

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

COMPARAÇÃO DOS ACHADOS ENCONTRADOS NA ULTRASSONOGRAFIA
ABDOMINAL E NA LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA DE CÃES E GATOS

CURITIBA

2011

DANIELA APARECIDA AYRES GARCIA

COMPARAÇÃO DOS ACHADOS ENCONTRADOS NA ULTRASSONOGRAFIA
ABDOMINAL E NA LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA DE CÃES E GATOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação da Universidade Federal do Paraná
para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tilde Rodrigues Froes

CURITIBA

2011


PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS




PARECER

A Comissão Examinadora da Defesa da Dissertação intitulada **"COMPARAÇÃO DOS ACHADOS ENCONTRADOS NA ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL E NA LAPAROTOMIA EXPLORATÓRIA EM CÃES E GATOS"** apresentada pela Mestranda **DANIELA APARECIDA AYRES GARCIA** declara ante os méritos demonstrados pela Candidata, e de acordo com o Art. 79 da Resolução nº 65/09-CEPE/UFPR, que considerou a candidata ADHARADA para receber o Título de Mestre em Ciências Veterinárias, na Área de Concentração em Ciências Veterinárias.

Curitiba, 17 de fevereiro de 2011


Professora Dra. Tilde Rodrigues Froes
Presidente/Orientadora


Professora Dra. Larissa Reifur
Membro


Professor Dr. Peterson Triches Dornbusch
Membro

Tudo posso naquele que me fortalece.

Fil 4:13

AGRADECIMENTOS

A Deus - Pois tu formaste o meu interior, tu me teceste no seio de minha mãe. Graças te dou, visto que por modo assombrosamente maravilhoso me formaste; as tuas obras são admiráveis, e a minha alma o sabe muito bem; os meus ossos não te foram encobertos, quando no oculto fui formado, e entretecido como nas profundezas da terra. Os teus olhos me viram a substância ainda informe, e no teu livro foram escritos todos os meus dias, cada um deles escrito e determinado, quando nenhum deles havia ainda. Sl 139:13-16

Meus pais Claudio e Angela, pelo amor, carinho, dedicação, compreensão, incentivo, força, valores. Vocês são minha base, sem vocês eu nada seria.

Aos meus irmãos Gabriela e Leandro pelo amor, carinho, amizade. Vocês são meus companheiros.

A minha orientadora Profa. Tilde Froes pelo apoio, confiança, paciência, amizade. Muito obrigado por todos os ensinamentos ao longo destes anos, você foi essencial para meu amadurecimento profissional.

As amigas da “radio” Mariana Reis, Rosana Zanatta, Raquel Lemos e Andressa Souza, pelo compartilhamento de vida, profissão e amizade nestes anos e pela ajuda neste projeto. Vocês moram no meu coração.

A família Garra, em especial a André Obladen, Elgio Presotto pela oportunidade e o privilégio de fazer parte desta equipe e a Andressa Osorio pelo carinho e amizade.

Aos professores. Simone Guerios e Alexandre Schmaedecke, e aos residentes e ex-residentes da clínica e cirurgia do Hospital Veterinário da UFPR (André Jayr Casagrande, Fernanda Ribeiro, Roberto Moraes, Lenara Souza, Camila Carvalho, Suelen Baldoto, Fernanda Pena, Emanuelle Sabino, Camila Sanches, Otávia Dorigon, Thaís Larissa Lourenço, Diego Oliveira, Tatiana Schneider), obrigado por contribuírem para que este projeto fosse possível.

A todos, que fizeram ou que fazem parte da minha vida, que acreditaram em mim, ajudando na minha evolução profissional, e especialmente como pessoa.

Aos animais, pela beleza e encanto dessas pequenas criaturas de Deus, obrigado por existirem...

RESUMO

A ultrassonografia em animais é realizada desde 1956. Seus benefícios como meio de diagnóstico por imagem na medicina veterinária são inúmeros, pois não apresenta efeitos biológicos nocivos, sendo um procedimento seguro para o paciente e para o operador, que permite o diagnóstico de enfermidades, assim como o acompanhamento da evolução terapêutica. Esta dissertação é composta por quatro trabalhos utilizando-se o exame ultrassonográfico abdominal como ferramenta na rotina clínica e cirúrgica de pequenos animais.

A história da ultrassonografia desde seu surgimento - primeiros experimentos até os dias de hoje - está descrita no primeiro artigo. Três estudos desta dissertação envolvem pesquisas na rotina clínica e cirúrgica. O segundo artigo demonstra os erros de diagnóstico na ultrassonografia abdominal de cães e gatos, o terceiro artigo aborda um estudo sobre a contribuição da ultrassonografia no diagnóstico da obstrução intestinal em pequenos animais e o quarto demonstra a contribuição do exame ultrassonográfico abdominal como técnica anterior a laparotomia exploratória em cães e gatos com suspeita de tumores abdominais.

Todos os artigos foram formatados segundo as normas da revista Archives of Veterinary Science da Universidade Federal do Paraná

Palavras-chave: exame ultrassonográfico, cães, gatos

ABSTRACT

The ultrasonography in animal has been done since 1956 and its benefits as a way of image diagnosis in medical veterinary are many because doesn't present bad biological effects and it is a save procedure to the patient and to the operator. This exam allowed the diagnosis of sickness and the follow up of therapeutic evolution. This dissertation is composed by four papers which used abdominal ultrassography exam as a clinical and surgical routine tool in small animals.

The history of ultrasonography since the dawn and the first experiments until now are described on the first article. Three studies of this dissertation involve studies of clinical and surgical routine. The second article demonstrate diagnosis errors of abdominal ultrasonography in dogs and cats. The third article approach a study of ultrasonography contributions in the diagnosis of intestinal obstruction in small animals and the fourth article demonstrate the contribution of abdominal ultrasonographic exam as a prior technical before exploratory laparotomy in dogs and cats with suspicious of abdominal tumors.

All the articles were format according with the rules of Archives of Veterinary Science of University Federal of Paraná

Key words: ultrasonographic exam, dogs, cats

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

2.1.	Imagem utilizando o ultrassom como forma terapêutica.....	9
2.2.	Imagem da utilização do ultrassom nos primórdios da ultrassonografia diagnóstica com o paciente em uma banheira.....	10
3.1	(A) Imagem ultrassonográfica em plano transversal do corno uterino aumentado de tamanho, com conteúdo anecóico em seu interior (B) Imagem cirúrgica na qual é possível observar que o aumento é na realidade um divertículo em bexiga. Exemplo de erro cognitivo do tipo de conhecimento insuficiente.....	29
3.2	(A) Imagem ultrassonográfica em plano transversal na qual nota-se espessamento com aspecto massa da parede caudodorsal da bexiga (linhas pontilhadas), (B) Imagem cirúrgica mostrando que a massa localizava-se em próstata. Exemplo de erro cognitivo do tipo de conhecimento insuficiente.....	29
3.3	Imagens ultrassonográficas em planos sagitais (A) observa-se moderada quantidade de líquido livre ao redor do rim esquerdo e (B) líquido livre ao redor do duodeno. Exemplo de erro do tipo inevitável.....	30
4.1	Imagens ultrassonográficas em planos transversais da dilatação das alças intestinais, observada nos pacientes considerados falsos positivos (A) e (B) no aparelho de baixa resolução e (C) no aparelho de alta resolução.....	47
4.2	(A) e (B) Imagens ultrassonográficas em plano transversal no aparelho de alta resolução na qual é possível observar linha linear hiperecótica no interior do lúmen intestinal (setas) com sinais de plissamento das alças intestinais.....	47
4.3	Imagens ultrassonográficas em planos transversais na qual observa-se interface brilhante no interior do lúmen intestinal associado à forte sombreamento acústico (A) no aparelho de baixa resolução e figura (B) e (C) no aparelho de alta resolução.....	48
4.4	Imagens ultrassonográficas em plano transversal na qual nota-se imagem de anéis concêntricos observado nos casos de intussuscepção (A) e (B) no aparelho de baixa resolução e (C) no aparelho de alta resolução.....	49
4.5	(A) e (B) Imagens ultrassonográficas em plano transversal e sagital na qual é possível visualizar o espessamento severo das alças intestinais (em pontilhado), com perda da estratificação parietal nos casos de linfoma.....	49
5.1	(A) e (D) Imagens ultrassonográficas em plano sagital nas quais observa-se perda da arquitetura interna renal, visualizada nos casos de adenocarcinoma. (B) e (E) a foto dos rins macroscopicamente e (C) e (F) da arquitetura interna macroscópica renal.....	67
5.2	Imagens ultrassonográficas em plano transversal das massas em baço (A) no caso de hiperplasia focal com áreas de necrose, (B) no caso de hemangiossarcoma rompido com líquido livre e (C) no caso de hemangiossarcoma.....	68
5.3	(A), (B) e (C) Imagens ultrassonográficas do espessamento das alças intestinais, com perda da estratificação parietal (em pontilhado).....	69

LISTA DE TABELAS

3.1	Classificação e definição das causas de erros.....	23
3.2	Relação das raças encontradas nos 89 cães incluídos no estudo.....	24
3.3	Tabela demonstrando os seis erros cognitivos, dentre os 106 pacientes nos quais se realizou a ultrassonografia abdominal diagnóstica, com os achados entre a ultrassonografia e a intervenção cirúrgica, bem como as descrições dos achados ultrassonográficos.....	27
3.4	Tabela demonstrando os três erros inevitáveis, os dois erros de percepção e os dois erros multifatoriais, dentre os 106 pacientes nos quais se realizou a ultrassonografia abdominal diagnóstica, com os achados entre a ultrassonografia e a intervenção cirúrgica, bem como as descrições dos achados ultrassonográficos.....	28
3.5	Demonstração dos diagnósticos cirúrgicos dos 93 casos nos quais houveram concordância dos diagnósticos ultrassonográficos e cirúrgicos.....	30
3.6	Demonstração dos valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN), diagnóstico de acurácia, separados entre os maiores sistemas subdivididos correlatos e o número dos animais examinados para esses sistemas.....	32
4.1	Descrição da raça, idade com os achados ultrassonográficos e a confirmação diagnóstica.....	45
4.2	Descrição dos aparelhos utilizados, da confirmação diagnóstica obtida pela exploração cirúrgica, das causas de obstrução encontradas e do tipo dos corpos estranhos.....	46
5.1	Distribuição da forma de categorização utilizada para definição ou não de malignidade pela imagem ultrassonográfica dos órgãos parenquimatosos (baço e próstata), rins e bexiga.....	63
5.2	Descrição da característica clínica e epidemiológica dos animais, o órgão alvo acometido pela lesão previamente detectada pela ultrassonografia e o seu tipo histopatológico.....	64
5.3	Distribuição conjunta do padrão ecotextural (USG) dos tumores pela natureza dos mesmos, dos nove pacientes com alterações esplênicas, segundo a origem da lesão.....	68
5.4	Descrição dos achados ultrassonográficos nos três cães e dois gatos com neoplasia gastrointestinal.....	68
5.5	Distribuição dos resultados verdadeiros positivos (VP), falso positivos (FP) e verdadeiros negativos (VN) para determinação de malignidade baseados nos diagnósticos histopatológico determinado e diagnóstico ultrassonográfico discriminado.....	69

LISTA DE ABREVIACÕES

CEUA - Comissão de Ética no Uso de Animais

cm - Centímetros

CRD – Com Raça Definida

Dr. - Doutor

et al., - e colaboradores

HV - Hospital Veterinário

Kg - Quilogramas

mm - Milímetros

MHz - Megaheartz

PR - Paraná

Prof. - Professor

SRD - Sem Raça Definida

UFPR - Universidade Federal do Paraná

VPP – Valor Preditivo Positivo

VPN – Valor Preditivo Negativo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Objetivos Gerais.....	1
1.2. Objetivos Específicos.....	1
2. A HISTÓRIA DA ULTRASSONOGRAFIA VETERINÁRIA EM PEQUENOS ANIMAIS.....	3
2.1. Introdução.....	4
2.2. Histórico do desenvolvimento do ultrassom.....	4
2.3. Ultrassonografia na medicina.....	8
2.4. Ultrassonografia na medicina veterinária.....	10
2.4.1. História da ultrassonografia veterinária em pequenos animais no Brasil.....	12
2.5. Considerações finais.....	14
2.6. Referências.....	14
3. ERROS DIAGNÓSTICOS NA ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE CÃES E GATOS.....	17
3.1 Introdução.....	18
3.2 Material e Métodos.....	21
3.3 Resultados.....	24
3.4 Discussão.....	32
3.5 Conclusão.....	36
3.6 Referências.....	36
4. ULTRASSONOGRAFIA NA OBSTRUÇÃO INTESTINAL: UMA ABORDAGEM CONTEMPORÂNEA.....	39
4.1 Introdução.....	40
4.2 Material e Métodos.....	42
4.3 Resultados.....	43
4.4 Discussão.....	50
4.5 Conclusão.....	56
4.6 Referências.....	56
5. CONTRIBUIÇÃO DA ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL COMO TÉCNICA ANTERIOR A LAPAROTOMIA EM CÃES E GATOS COM SUSPEITA DE TUMORES ABDOMINAIS.....	58
5.1 Introdução.....	59
5.2 Material e Métodos.....	60
5.3 Resultados.....	64
5.4 Discussão.....	70
5.5 Conclusão.....	74
5.6 Referências.....	74
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	77
7. ANEXOS.....	78
8. VITA.....	79

1. INTRODUÇÃO

O exame ultrassonográfico é um excelente método de diagnóstico e tem um importante papel na propedêutica de doenças, por ser um método não invasivo no qual se busca procurar anormalidades da cavidade abdominal.

A perícia na varredura abdominal requer um alto nível de destreza e coordenação de mãos e olhos, assim como completo conhecimento de anatomia, fisiologia, patofisiologia, efeitos das diferenças existentes entre os tipos de corpos e a capacidade e limitações dos equipamentos de ultrassom. É de grande importância para o ultrassonografia desenvolver um método profundo e sistemático de varredura do abdome.

Diversos estudos em animais têm descrito achados ultrassonográficos em relação a enfermidades específicas da cavidade abdominal, porém existem poucos estudos específicos no qual a ultrassonografia é utilizada como ferramenta no auxílio pré-operatório, auxiliando e orientando o cirurgião na melhor forma de intervenção cirúrgica frente às diversas alterações que podem ser encontradas no abdome de cães e gatos.

A compilação de dados sobre os achados ultrassonográficos abdominais e sua comparação com os resultados macroscópicos encontrados na laparotomia exploratória é importante, já que assim saberemos quais as dificuldades da técnica ultrassonográfica diante das diferentes enfermidades encontradas no abdome. Bem como, em qual sistema é mais passível de erros de diagnósticos.

1.1. OBJETIVOS GERAIS

Avaliar por meio de um estudo prospectivo o valor do exame ultrassonográfico abdominal como ferramenta de diagnóstico no pré-cirúrgico, correlacionando seus achados aos encontrados na laparotomia exploratória

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Fazer uma breve revisão da história da ultrassonografia.
- ✓ Mostrar os possíveis erros diagnósticos na ultrassonografia abdominal.
- ✓ Estudo sobre a obstrução intestinal e a contribuição do exame ultrassonográfico.
- ✓ Estudo sobre a importância do exame ultrassonográfico abdominal anteriormente a laparotomia de cães e gatos com suspeita de tumores na cavidade abdominal.

2. A HISTÓRIA DA ULTRASSONOGRAFIA VETERINÁRIA EM PEQUENOS ANIMAIS

(The History of Veterinary Ultrasonography in small animals)

RESUMO: A ultrassonografia é uma técnica de diagnóstico por imagem que permite muitas aplicações em diversos campos da medicina veterinária. Todavia, a aplicação inicial da técnica teve fins industriais e somente nos meados de 1940 é que houve a introdução do ultrassom como método diagnóstico. A primeira aplicação na medicina veterinária ocorreu no ano de 1966 para detecção de gestação em ovinos. Desde então, melhorias na qualidade dos equipamentos combinadas a uma maior consciência dos benefícios do ultrassom como técnica imaginológica levaram ao uso desta nos diversos campos da medicina veterinária. O objetivo deste trabalho foi compilar a cronologia de fatos que possibilitam o conhecimento da história da evolução deste método desde os primórdios até os dias atuais.

Palavras-chave: diagnóstico; histórico; ultrassonografia

ABSTRACT: The ultrasound is an imaging technique that allows many applications in several fields of veterinary medicine. However, in the beginning was used as industrial purposes, and only in mid-1940's ultrasonography was introduced as a diagnostic method in medicine. The first application in veterinary medicine took place in 1966 to detect pregnancy in sheep. Since then, improvements in the quality of equipment combined with a greater awareness of the benefits of ultrasound as imaging procedures led to the use of various fields of veterinary medicine. The aim

of this work was to describe in a chronological order the development of this tool of diagnostic since the beginning until nowadays.

Keywords: diagnosis; history; ultrasonography

2.1. INTRODUÇÃO

Pesquisando sobre a história da ultrassonografia podemos verificar que existem registros antigos sobre sua origem (Erikson et al., 1974). Em diversos períodos da história da medicina o homem demonstrou preocupação com o desenvolvimento de técnicas que o auxiliassem no diagnóstico de doenças. Nos últimos anos, novas descobertas e publicações de estudos permitiram o aperfeiçoamento das técnicas de ultrassonografia. O objetivo dessa revisão foi reunir informações disponíveis sobre a história da ultrassonografia para melhor conhecimento sobre o assunto.

2.2. Histórico do desenvolvimento do ultrassom

A ultrassonografia, em geral, seguiu os princípios delineados pelo desenvolvimento da acústica, sobretudo nos seus primórdios. O estudo da acústica provavelmente teve o seu início com o filósofo grego Pitágoras, cujas experiências sobre as propriedades das cordas vibrantes foram tão populares que levaram a um sistema de afinação que recebe o nome de sonômetro (Graff, 1981).

Contudo, foi com Galileo Galilei (1564-1642) que começou os modernos estudos da acústica. Este pesquisador elevou o estudo da correlação entre as vibrações e frequência da fonte sonora às normas científicas. Na sequência dos trabalhos de Galileu, o progresso na acústica veio relativamente rápido após o matemático francês Marin Mersenne (1636) que estudou a vibração de cordas

esticadas; seus resultados foram resumidos nas três leis de Mersenne que forneceu a base para a música acústica moderna (Graff, 1981).

No ano de 1793 o pesquisador italiano Spallanzani descobriu que morcegos podiam voar em ambientes completamente escuros, e que desviavam de obstáculos por conta de sua percepção sonora. Após inúmeras experiências com morcegos cobertos por capuzes e com esferas de cera em seus ouvidos, esse investigador postulou que a capacidade de orientação durante o voo desses animais estaria ligada à audição. Seus contemporâneos o ridicularizaram e consideraram sua ideia absurda. Apenas em 1940 a ciência provou a existência desta relação, não somente em morcegos, como também em alguns mamíferos aquáticos que emitiam alguns impulsos ultrassônicos para reconhecer e avaliar o ambiente através de seus ecos (Carvalho, 2004).

No final dos anos 1800 os físicos trabalhavam no sentido de uma definição sobre a física da vibração do som, transmissão, propagação e refração. Um deles, o Inglês Lord Rayleigh, cujo famoso tratado “A teoria do Som” publicada no ano de 1877, descreveu a onda sonora como uma equação matemática, formando as bases futuras da acústica, que seriam futuramente utilizadas para a técnica ultrassonográfica (Graff, 1981).

Em 1880, os irmãos Curie descobriram o efeito piezelétrico. Este efeito resulta da aplicação de uma pressão mecânica sobre a superfície de certos cristais que são capazes de gerar um potencial elétrico entre superfícies opostas, produzindo som numa frequência superior a 20KHz, conhecido como ultrassom. Estes cientistas perceberam também que a aplicação do ultrassom nos cristais resultava na conversão de energia mecânica em eletricidade e quando um pulso de ultrassom é direcionado a uma substância, uma parte deste som é refletida de volta

a sua fonte com informações sobre o tipo de estrutura que penetrou. Esta descoberta seria o grande passo para a utilização na ultrassonografia diagnóstica, já que os transdutores empregados atualmente em exames diagnósticos são compostos por esses cristais piezoelétricos (Curry et al., 1990). Essa técnica foi desenvolvida inicialmente para a navegação, a fim de identificar possíveis obstáculos submarinos (como navios naufragados e bombas subaquáticas), assim como determinar a profundidade da água. E na tentativa de localização de destroços como, por exemplo, a missão fracassada de localização do Titanic que naufragou em 1912 (Curry et al., 1990).

Na virada do século o físico francês Paul Langévin e o cientista russo Constantin Chilowsky inventaram o hidrofone, um equipamento de alta frequência ultrassônica. O transdutor do hidrofone era composto de finos cristais de quartzo entre duas chapas de aço com uma frequência de 150 KHz. Esse equipamento também era utilizado com intuito de localizar navios e submarinos naufragados. O primeiro naufrágio de um submarino detectado pelo hidrofone ocorreu no Atlântico durante a I Guerra Mundial, em abril de 1916. Os hidrofones de Langevin formaram a base do desenvolvimento de sonares navais nos anos seguintes. Até meados da década de 30, muitos navios foram equipados com sistemas de detecção de ecos submarinos de visualização e auscultação (Nagy, 2002).

Serguei Sokolov, do Instituto de eletrotécnica de Ulyanov, propôs em 1928 uma técnica capaz de detectar falhas de transmissão em metais. Sugeriu que esta técnica poderia ser utilizada para encontrar irregularidades em sólidos, tais como os metais. Entretanto, devido a pouca tecnologia da época, os dispositivos fabricados por ele não puderam ser utilizados na prática. Sokolov descreveu um diferente e importante conceito para aplicações do ultrassom, demonstrando que as ondas

sonoras poderiam ser usadas como uma nova forma de detecção microscópica, baseada no princípio da reflexão. Somente no final dos anos 1930 que a tecnologia para esses dispositivos foi progressivamente desenvolvida, e as altas frequências necessárias para o microscópio de Sokolov foram encontradas em microondas e ultrassons, utilizados também em sistemas de radar e de navegação submarina (Nagy, 2002).

Antes de sua aplicação na medicina, a utilização do ultrassom ocorreu durante a II Guerra Mundial, na qual houve o desenvolvimento dos sistemas de detecção subaquática (SONAR – “Sound Navigation and Ranging”). O primeiro sistema de sonar em funcionamento foi desenvolvido nos Estados Unidos da América pelo Canadense Reginald Fessenden em 1914. O sonar de Fessenden era um oscilador elétrico que emitia sons de baixa frequência enviados a um receptor para ouvir os ecos emitidos. Esse equipamento era capaz de identificar um iceberg a duas milhas de distância, no entanto, devido à baixa frequência, era incapaz de determinar a direção do mesmo (Nagy, 2002).

O primeiro sistema prático de RADAR (“Radio Detection and Ranging”), utilizando ondas eletromagnéticas ao invés de ultrassons, foi produzido em 1935 por Robert Watson-Watt, um físico britânico. Em 1939 foi estabelecida na Inglaterra uma cadeia de estações de radar ao longo da sua costa sul e leste para detectar inimigos no ar ou no mar. A II Guerra Mundial contou com uma rápida evolução e aperfeiçoamentos nos radares militares e navais. Estes sistemas de radar foram precursores dos sonares bi-dimensionais e sistemas médicos de equipamentos de ultrassons que apareceram no final dos anos 1940 (O’ Brien, 1998).

2.3. Ultrassonografia na medicina

A partir do desenvolvimento desses equipamentos, houve a introdução da técnica de ultrassonografia em outras práticas, como na medicina e demais áreas biológicas, inicialmente como forma terapêutica (figura 2.1). A utilização da ultrassonografia na fisioterapia teve início em 1938, quando Raimar Pohlman demonstrou o efeito das ondas ultrassônicas em tecidos humanos (Denier, 1952). Este pesquisador introduziu então o ultrassom na fisioterapia como uma prática médica em Berlim. Sugeriu que o poder do transdutor deveria ser limitado a 5 W/cm e que o transdutor deveria ser mantido em movimento sobre os tecidos (Denier, 1952). Em 1942, Lynn e Putnam utilizaram com sucesso ondas de ultrassom para destruir tecido cerebral de animais. Foi considerado o primeiro experimento em tecidos biológicos utilizando o ultrassom. Os estudos mostraram que somente os tecidos superficiais próximos ao crânio foram atingidos e os tecidos profundos no crânio só foram atingidos quando ossos do crânio foram removidos (Erikson et al., 1974). William Fry e Russell Meyers realizaram craniotomias e usaram o ultrassom para destruir partes dos gânglios basais em pacientes com Mal de Parkinson (Erikson et al., 1974).

Na década de 1940 ocorreram exuberantes inovações em alguns setores sobre a eficácia do ultrassom - quase como um "cura-tudo" -, no entanto, sem que houvesse provas científicas que comprovassem sua eficácia. Havia algumas condições nas quais aparentemente a técnica apresentava grande eficácia, como nas doenças artríticas, úlceras gástricas, eczema, asma, hemorróidas, incontinência urinária, elefantíase e até mesmo na angina. Destacou-se ainda a preocupação com os efeitos teciduais nocivos e suas consequências, influenciando

no desenvolvimento do ultrassom diagnóstico nos anos que se seguiram (Denier, 1952).

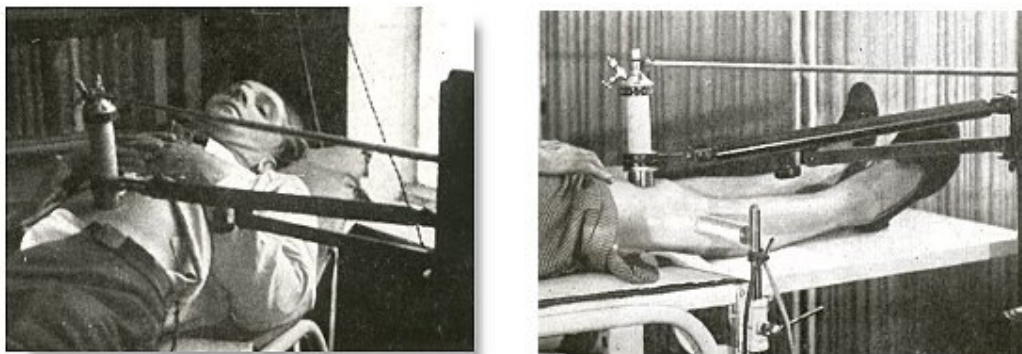


Figura 2.1. – Imagem utilizando o ultrassom como forma terapêutica.
Fonte: <http://www.ob-ultrasound.net/therapy.html>

O uso da ultrassonografia de forma diagnóstica foi proposto inicialmente por Dussik em 1942. Aplicações iniciais incluíam a imagem do crânio, do abdome para a identificação de cálculos biliares, para obstetrícia e oftalmologia (Dussik et al., 1942). Esses exames foram realizados utilizando o modo de Amplitude ou modo-A. Para o funcionamento dessa técnica era necessária a imersão do paciente em uma banheira com água (Figura 2.2). O primeiro ultrassom de contato foi desenvolvido em Glasgow, na Inglaterra, em 1960. Neste aparelho os cristais dos transdutores entravam em contato direto com a pele do paciente. Essa nova técnica foi bastante útil para a identificação de massas abdominais, na obstetrícia, assim como para distinguir lesões sólidas das císticas no trato reprodutivo das mulheres (Donald e Abdulla, 1967).



Figura 2.2. – Imagem da utilização do ultrassom nos primórdios da ultrassonografia diagnóstica, com o paciente em uma banheira.

Fonte: <http://www.ob-ultrasound.net/therapy.html>

2.4. Ultrassonografia na Medicina Veterinária

Os benefícios do ultrassom como meio de diagnóstico por imagem na Medicina Veterinária são inúmeros. Exames de rotina têm demonstrado que a ultrassonografia não apresenta efeitos biológicos nocivos; é um procedimento seguro para o paciente e para o operador. O método pode ser realizado em qualquer local sem a necessidade de segurança específica (Preston e Shaw, 2001). Trata-se de uma forma não invasiva e, por isso, bem tolerada pelos animais, que permite o diagnóstico de enfermidades, assim como o acompanhamento da evolução terapêutica (Nyland e Matton, 2002).

A aplicação do ultrassom em animais foi demonstrada pela primeira vez no ano de 1956, nos Estados Unidos da América. Os pesquisadores da Universidade do Colorado mensuraram a espessura do lombo em bovinos de corte. Enquanto isso, na mesma época na Europa pesquisadores realizavam a avaliação da carcaça de suínos (Temple et al., 1956). O primeiro relato do uso do ultrassom como método diagnóstico na veterinária foi na identificação de gestação em caprinos no ano de 1966, realizada no Serviço de Pesquisa de Agricultura e Pecuária em

Belsville, no Estado de Maryland, Estados Unidos da América. O estudo avaliou o uso de transdutores transretal e transabdominal em tempo real em um rebanho de caprinos da raça Boher. As imagens ultrassonográficas do transdutor transretal (7,5 MHz) revelaram a presença de líquido intra-uterino no dia 19,5 de gestação. Os batimentos cardíofetais puderam ser avaliados com 22,9 dias, já com o transdutor transabdominal (3,5 MHz) a detecção de líquido intra-uterino foi no dia 24,7 de gestação e aos 27 dias para avaliação de batimentos cardíofetal (Lindahl, 1966).

Atualmente, é de amplo conhecimento que os exames ultrassonográficos fazem parte da rotina na Medicina Veterinária seja para avaliação cardíaca, torácica, abdominal, reprodutiva, ocular e músculoesquelética (Lamb et al., 1988; Green, 1996; Nyland e Matton, 2002). Outras formas de aplicação da ultrassonografia estão constantemente sendo investigadas, e seus exemplos incluem a ultrassonografia da língua (Solano e Penninck, 1996), outras estruturas cervicais como faringe e laringe (Bray et al., 1998) e ainda bula timpânica e conduto auditivo (Dickie et al., 2003). Com o exame ultrassonográfico o cérebro é possível de ser visualizado em cães filhotes (Hudson et al., 1989; Carvalho, 2004), sendo que alguns pesquisadores acreditam que também em cães adultos (Saito et al., 2003; Perez e Carvalho, 2009). Ainda quanto ao sistema nervoso, há relatos recentes da descrição anatômica do plexo braquial, assim como de tecidos moles adjacentes ao carpo de cães (Caine et al., 2009).

Dessa maneira, confirma-se a importância dessa técnica em dinâmica evolução, como eficiente modalidade investigativa na Medicina Veterinária. O conhecimento dessas diferentes interfaces e do histórico da tecnologia em questão pode contribuir na busca de maior eficácia diagnóstica, além de ser de grande importância para os médicos veterinários atuantes em tal especialidade.

2.4.1. História da ultrassonografia veterinária em pequenos animais no Brasil

Historicamente, a ultrassonografia veterinária no Brasil começou de forma tímida e bravamente desafiadora em alguns pólos de informação isolados. Inicialmente o interesse econômico permitiu o desenvolvimento da ultrassonografia diagnóstica em animais de produção. Posteriormente foi introduzido na Medicina Veterinária de pequenos animais (Lamb et al., 1988).

Como citado pelo Prof. Dr. Benedito Wladimir De Martin no prefácio de um livro, um novo marco ocorreu quando o Prof. Dr. Franklin de Almeida Steirman conseguiu a doação de um aparelho de ultrassonografia com o Prof. Dr. Álvaro Eduardo de Magalhães, então responsável pela disciplina de Radiologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Carvalho, 2004). Em meados de 1990, sob o apoio destes professores e do Prof. Dr. Masao Iwasaki, a transferência desse equipamento de ultrassonografia, da marca CGR, para o Setor de Radiologia do Departamento de Cirurgia, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de São Paulo, permitiu que a então recém formada médica veterinária Cibele Figueira Carvalho desse os primeiros passos para a confirmação dessa modalidade diagnóstica veterinária naquela instituição. Ao mesmo tempo no Brasil outros veterinários iriam buscar a formação e informação sobre a técnica nos centros de referência em Medicina Humana (Carvalho, 2004).

Algum tempo depois, veterinários que carregavam os equipamentos portáteis no carro, abriram e consolidaram um novo mercado de trabalho na área de diagnóstico por imagem na Medicina Veterinária. Era uma técnica relativamente nova, cuja real aplicabilidade e limitações não eram conhecidas pelos clínicos na época. Em sua maioria médicas veterinárias, as "ultrassonografistas" estavam

sujeitas às dificuldades para ensinar aos colegas a aplicabilidade da técnica e demonstrar as diferenças de uma antiga modalidade de imagem bem estabelecida - a radiografia. Hoje, sabe-se da contribuição diagnóstica e da inter-relação entre as duas modalidades de imagem (Froes e Bentes, 2007).

Informalmente, a ultrassonografia móvel é citada em alguns livros e artigos de Medicina Veterinária, embora não haja estudos sobre as dificuldades, vantagens e limitações dessa forma de realização do exame (Nyland e Mattoon, 2002; Froes e Bentes, 2007). Na Medicina Humana, a ultrassonografia móvel foi recentemente diferenciada da ultrassonografia ambulatorial e emergencial, já bem conceituadas. Na guerra do Iraque, os estadunidenses estabeleceram unidades médicas operacionais de diagnóstico por imagem, constituídas por equipamentos de radiologia, ultrassonografia portátil, tomografia computadorizada e ressonância magnética de campo aberto. A ultrassonografia portátil demonstrou ser uma técnica rápida, eficiente e facilmente executável, tendo marcante atuação como modalidade de apoio diagnóstico durante a guerra. A sua utilização no campo de batalha melhorou a habilidade de fornecer um diagnóstico definitivo e com qualidade nas unidades médicas das forças de combate (Rozankl et al., 2005; Froes e Bentes, 2007).

Ao mesmo tempo, com esse primeiro caminhar da ultrassonografia móvel no Brasil os conceitos foram se consolidando, e os clínicos e cirurgiões veterinários tiveram a disposição também os equipamentos fixos instalados nos primeiros centros de diagnósticos veterinários particulares das cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro, bem como, em algumas poucas faculdades de veterinária (Froes, 2010).

A partir daí a especialidade cresceu vertiginosamente, acompanhando o desenvolvimento tecnológico da informática e a globalização da informação.

Caminhamos para a estruturação da identidade nacional desta técnica, com o primeiro livro de ultrassonografia diagnóstica em pequenos animais nacional publicado em 2004. Hoje, pode-se dizer que continuamos em crescente evolução, com os fundamentos (Carvalho, 2008) e aplicações da ultrassonografia *Doppler* já dispostas também em literatura nacional, demonstrando o dinamismo desta técnica (Carvalho, 2009).

2.5. Considerações Finais

As vantagens do ultrassom como técnica diagnóstica por imagem e o aumento do número de operadores competentes levaram a sua generalizada utilização no campo da Medicina Veterinária. A inclusão de novos avanços em pesquisas científicas como, contrastes ultrassonográficos, elastografia e imagens em fusão levarão futuramente um impacto ainda maior dessa modalidade diagnóstica na rotina clínica veterinária.

2.6. REFERÊNCIAS

BRAY, J.P.; LIPSCOMBE, V.J.; WHITE, R.A.S.; RUDORF, H. Ultrasonographic examination of the pharynx and larynx of the normal dog. **Veterinary Radiology and Ultrasound**. v. 39, n.6 , p.566–571, 1998.

CAINE, A.; AGTHE P.; POSCH B.; HERRTAGE M. Sonography of the soft tissue structures of the canine tarsus. **Veterinary Radiology and Ultrasound**. v. 50. n. 3 p. 304-308, 2009.

CARVALHO, C.F. Bases físicas da formação da imagem ultra-sonográfica. **Ultrasonografia em pequenos animais**. 1. ed. São Paulo: Rocca, 2004, p.365.

CARVALHO, C.F.; CHAMMAS, M. C.; CERRI, G. G. Princípios físicos do Doppler em ultra-sonografia. **Ciencia Rural**. v.38 p.872-879, 2008.

CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia Doppler em pequenos animais**. 1ed. São Paulo: Rocca, 2009, 288p.

- CURRY, T.S.; DOWDEY, J.E.; MURRY, R.C. Ultrasound. **Christensen's Physics of Diagnostic Radiology** .4 ed, Williams & Wilkins, Philadelphia, 1990, p. 323–371.
- DENIER, A. **Les ultra-sons, appliqués à la Médecine**. 2ed.Ocasion, 1952. 216p.
- DICKIE, A.M.; DOUST, R.; CROMARTY, L.; JOHNSON, V.S.; SULLIVAN, M.; BOYD, J.S. Comparison of ultrasonography, radiography and a single computed tomography slice for the identification of fluid within the canine tympanic bulla, **Research in Veterinary Science**. v.75, n.3, p. 209–216, 2003.
- DONALD I.; ABDULA U. Further advances in ultrasonic diagnosis. **Ultrasonics**, v. 5, p.8-12, 1967.
- DUSSIK, K.T. On the possibility of using ultrasound waves as a diagnostic aid. **Neurological Psychiatry**,v. 174, p.153-168, 1942.
- ERIKSON, K.R.; FRY, F.J., JONES, J.P. Ultrasound in Medicine- A Review. **Transactions on Sonics and Ultrasonics**. v. 21, n.3, p. 144-170, 1974.
- FROES, T.R. Comunicação pessoal, Fevereiro de 2010.
- FROES, T.R.; BENTES, R.N. Emprego da ultra-sonografia móvel na medicina veterinária: estudo retrospectivo. **Clinica Veterinária**, n. 66, p. 36-42, 2007.
- GRAFF, K.F. **A History of Ultrasonics in Physical Acoustics**. 15 ed. New York Academic, 1981 p.2-97.
- GREEN, R. W. The veterinarian and ultrasound. **Small animal ultrasound**.1 ed, Philadelphia: Lippincott-Raven, 1996. p. 1-7.
- HUDSON, J.A.; CARTEE, R.E.; SIMPSON, S.E.; BUXTON, D.F. Ultrasonographic Anatomy of the canine brain, **Veterinary Radiology and Ultrasound** v.30, n. 1, p. 13–21, 1989.
- LAMB C.R.; STOWATER J.L.; PIPERS F.S. The first twenty-one years of veterinary diagnostic ultrasound **Veterinary Radiology and Ultrasound**. v.29, n.1, p. 37-45, 1988.
- LINDAHL, I.L. Detection of pregnancy in sheep by means of ultrasound. **Nature**. v.212, n.5062, p. 642–643, 1966.
- NAGY, P.B. An Introduction to Ultrasound. **Ultrasonics**, v.40, n 1-8, p. 689-696, 2002.
- NYLAND, G. T.; MATTOON, J. S. **Small animal diagnostic ultrasound**, 2. ed. WB Saunders, 2002, 461p.
- O'BRIEN, W. D. Assessing the Risks for Modern Diagnostic Ultrasound Imaging. **Japanese Journal of Applied Physics**, v.37, n. 5, p. 2781-2788, 1998.

PEREZ R.B.; CARVALHO C.F. Características ultrassonográficas da meningoencefalite granulomatosa em cães. **Revista Clínica Veterinária**, n.80, p. 20-26, 2009.

PRESTON, C.; SHAW, A. Recommended Ultrasound Field Safety Classification for Medical Diagnostic Devices, **National Physics Laboratory** disponível em: www.publications.npl.co.uk. p.1-18. Acesso em: 21/09/2009.

ROZANKI, T.A.; EDMONDSON, J.M.; JONES, S.B. Ultrasonography in a forward deployed military hospital. **Military Medicine**, v. 170, n.2, p. 99-102, 2005.

SAITO, S.; NAKAJI, T.; UMEDA, T.; SHIMOYAMA, K. Development of predictive equations for body density of sumo wrestlers using B-mode ultrasound for the determination of subcutaneous fat thickness. **British Journal of Sports Medicine**, v. 37, n.2, p. 144–148, 2003.

SOLANO, M.; PENNINCK, D.G. Ultrasonography of the canine, feline and equine tongue: normal findings and case history reports, **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v. 37, n.3, p. 206–213, 1996.

TEMPLE,R.S.; STONAKER, H.H.; HOWRY, D.; POSAKONY, G. Ultrasonic and conductive methods for estimating fat thickness in live cattle. **Proceedings of the American Society of Animal Production**, n.7, p. 477, 1956.

3. ERROS DIAGNÓSTICOS NA ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE CÃES E GATOS

(Diagnostic errors of ultrasonography abdominal in dogs and cats)

RESUMO A ultrassonografia abdominal é uma modalidade de imagem fundamental na avaliação do abdome, mas não é possível ser capaz de fazer diagnósticos precisos em 100% dos casos. As causas de possíveis erros na ultrassonografia abdominal em cães ou gatos devem ser conhecidas e salientadas. O presente estudo tem como finalidade comparar o diagnóstico ultrassonográfico com os resultados da exploração cirúrgica abdominal na tentativa de demonstrar os erros de diagnósticos acometidos, classificar esses erros e aventar sobre sua possível causa. De 106 animais, em 13 animais (12,26%) houve erros de achados ultrassonográficos quando realizadas comparações com as lesões encontradas na exploração cirúrgica. A classificação desses erros foram cognitivos, inevitáveis, de percepção e multifatorial (mais de uma causa provável). Demonstra-se por esse estudo que o método ultrassonográfico torna-se cada vez mais acurado e evidencia que realmente os equívocos podem acontecer, e o conhecimento desses só trará benefícios para a especialidade, já que devemos utilizá-los com intuito do aprendizado e na busca de uma melhor especialidade.

PALAVRAS-CHAVE: erros, ultrassom, cirurgia, aprendizado

ABSTRACT The abdominal ultrasonography is a fundamental abdominal evaluation, but it is not possible to do all the diagnosis 100% correct. The possible causes of errors in the abdominnal ultrasonography in dogs or cats have to be known and pointed out. This papper has the porpouse of compare the

ultrassonographic diagnosis with the abdominal surgical exploration in the attempt to demonstrate the stricken diagnosis errors, classify them and know their possible cause. From 106 animals, 13 of them (12.26%) were found ultrassonographic errors when it was realize comparisons lesions founded in the surgical exploration. The classification of this errors was cognitive, inevitable of perceptions and multifatorial (more than one probable cause). This study prove that the ultrassonographic method becomes more trustworthy and demonstrat that errors can happen and the knowledge about them will bring major contributions to the speciality. Once that this knowledge has to be used with the intention of apprenticeship and in the search of a better spaciality.

KEY WORDS: errors, ultrasound, surgery, learning

3.1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a ultrassonografia tem se fixado como meio de diagnóstico por imagem mais importante da cavidade abdominal (Kofler e Hittmair, 2006; Pastore et al., 2007). Desde os primeiros trabalhos sobre ultrassonografia abdominal, sabe-se que esta é uma modalidade de imagem valiosa para a avaliação do abdome (Nyland et al., 1981). A alta especificidade e sensibilidade do método é fruto de imagens de alta definição, que tem como vantagem ser um exame seguro e não invasivo (Kofler e Hittmair, 2006; Nyland et al., 1981).

A evolução das técnicas de imagem tem contribuído para diagnósticos mais precisos. Mas apesar disso, não é possível esperarmos diagnósticos precisos em 100% dos casos de muitas condições (doenças). Além disso, acredita-se que existam muitas armadilhas relacionadas com a interpretação de imagens obtidas com as diferentes modalidades (Daneman e Navarro, 2009).

As armadilhas e as causas de possíveis erros de uma técnica imagiológica devem ser conhecidas e salientadas, e poucos artigos citam as reais armadilhas e os possíveis erros da ultrassonografia abdominal em cães ou gatos. Acredita-se que as causas de erros devem ser expostas, pois a exposição da mesma permite um contínuo aprendizado (Gunderman e Burdick, 2007; Melvin et al., 2004). Na Medicina muitos trabalhos salientam a importância do conhecimento e exposição do erro radiológico, e ainda qual o impacto desse erro na futura gestão do paciente (Melvin et al., 2004).

A exposição de um erro radiológico gera no futuro um melhor desempenho, visualiza-se o “escondido” de uma técnica, desmistificando uma barreira para as organizações do diagnóstico por imagem na Medicina, assim como na Medicina Veterinária (Gunderman e Burdick, 2007, Graham 2009).

Diferentes são as formas na qual os erros podem ser classificados no diagnóstico por imagem, podendo então ser categorizados como: 1. erros de percepção; 2. erros cognitivos, no qual inserem-se falta de conhecimento ou julgamento equivocado; 3. erros correlacionados à técnica; 4. erros considerados inevitáveis; 5. erros multifatoriais (Kassirer e Kopelman, 1989; Taylor et al., 2010).

Vale ressaltar que os erros correspondentes à natureza cognitiva correlacionam-se ao processamento de uma informação incorreta, superinterpretação, fracasso em se considerar um diagnóstico diferencial, subinterpretação de um achado relevante, finalização precoce de um exame, coleta de dados defeituosa, revisão inadequada do histórico de um paciente ou base de conhecimento inadequada (Taylor et al., 2010). Os erros relacionados à técnica também são delineados como: falha no equipamento durante a execução do exame, ou falhas organizacionais, como exemplo falha na comunicação e posicionamento

inadequado. Existem também erros considerados inevitáveis que são indicados quando uma imagem anormal é ausente, mascarada ou provocada por uma lesão atípica. Por último os erros podem ser classificados como multifatoriais ensejam-se quando mais de um tipo dentre esses erros descritos foi identificado em um determinado caso clínico (Taylor et al., 2010).

Outras formas de classificação são mencionadas por alguns autores, no qual se verificam principalmente o grau de discordância entre achados, e ainda o quanto essa discordância implicaria na melhor resolução do quadro clínico em questão (Melvin et al., 2004).

Sabe-se que o conhecimento e a habilidade do operador são determinantes principais das implicações risco-benefício do uso da ultrassonografia clínica específica (Mindel, 1997; Graham, 2008). Sendo que a habilidade e experiência do profissional que realiza e interpreta o exame tem um grande impacto no benefício geral do exame (Kofler e Hittmair, 2006).

Na Medicina Veterinária assim como na Medicina Humana, sabe-se que as consequências de um inadequado treinamento do operador para a realização de um exame ultrassonográfico geram falhas diagnósticas (Monteiro, 2009). As falhas ainda podem ser devido a indicações impróprias, pobre técnica de execução do exame ou erros reais de interpretação (Merrit, 2006; Monteiro, 2009). Agora, uma pergunta ainda precisa ser respondida: E para um indivíduo treinado, quais seriam as causas dos seus erros? Ou ainda as suas maiores dificuldades que levem-no a errar um diagnóstico ultrassonográfico. Qual a implicação desse erro? Como evitá-lo?

O presente estudo tem como finalidade comparar o diagnóstico ultrassonográfico com os resultados da exploração cirúrgica abdominal na tentativa

de demonstrar os erros de diagnósticos acometidos, classificá-los e aventar sobre sua possível causa.

3.2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo prospectivo, observacional e seccional descritivo, em um período de 29 meses em dois Hospitais Veterinários.

Animais: Foram analisados cães e gatos encaminhados ao serviço de ultrassonografia, seguindo os seguintes critérios:

Critério de inclusão: Cães e gatos de qualquer sexo e idade, com ou sem raça definida (CRD/SRD), na qual eram avaliados por exame ultrassonográfico e depois encaminhados para procedimento cirúrgico exploratório.

Para o experimento foram utilizados dois equipamentos: o aparelho de ultrassonografia da Marca Ultrasonix, modelo OP e o da marca GE, modelo logiq expert 3 com transdutores eletrônicos convexos e lineares, multifrequenciais, variando de 2,0 a 14,0 MHz, de acordo com o porte do animal e o órgão a ser avaliado.

Os exames foram realizados por um ou dois ultrassonografistas treinados. Primeiro o ultrassonografista mais inexperiente (com três anos de treinamento) realizava o exame e quando indeciso na definição diagnóstica pedia a opinião de um ultrassonografista mais experiente (com dez anos de treinamento). Sendo assim, o ultrassonografista mais experiente era solicitado quando existia a necessidade de uma melhor definição sobre a escolha ou não da futura indicação cirúrgica do paciente, e da ampliação ou não da lista de diagnósticos diferenciais.

Em cada exame a técnica ultrassonográfica era realizada após uma tosa ampla do abdome entre a região epigástrica e hipogástrica, compreendida entre o

apêndice xifóide e os últimos pares de glândulas mamárias, estendendo-se lateralmente na região ventral aos músculos lombares, próximos ao último par de costelas do lado esquerdo e sobre os dois últimos pares de costelas do lado direito. O animal era posicionado em decúbito dorsal sobre uma calha de espuma, do lado direito do examinador, com sua região cefálica paralelamente ao aparelho e a região caudal próxima ao braço direito do examinador. Aplicava-se sobre a pele grande quantidade de substância em gel para início do exame ultrassonográfico, no qual toda a cavidade abdominal era examinada, respeitando-se sempre a mesma sequência de exame.

A sequência e órgãos abdominais avaliados foram: fígado, vesícula biliar, estômago, baço, rim esquerdo, região ovariana esquerda, adrenal esquerda, bexiga, próstata ou região uterina, região de linfonodos ilíacos mediais, alças intestinais, rim direito, região do ovário direito, adrenal direita, duodeno, região pancreática e região de linfonodos mesentéricos peri-portais. Além da avaliação cuidadosa de todos os órgãos abdominais, examinou-se a região dos recessos: hepato-renal, espleno-renal e recessos vesico-uterino ou vesico-prostático para possível detecção de fluido abdominal livre.

Os achados ultrassonográficos e as impressões diagnósticas foram anotadas em fichas próprias para elaboração do laudo depois da definição da necessidade cirúrgica, bem como de uma definição prévia de diagnóstico seguindo um protocolo previamente elaborado que vai considerar a presença ou ausência de lesões no parênquima dos diversos órgãos da cavidade abdominal. Ou na presença de sinais ultrassonográficos denominados indiretos na cavidade abdominal que pudessem indicar uma enfermidade na qual a melhor conduta terapêutica e diagnóstica seria a

necessidade de exploração cirúrgica, como por exemplo, mesentério hiperecótico e sinais de pneumoperitônio.

O resultado do exame ultrassonográfico era apresentado a diferentes cirurgiões que então executariam o procedimento cirúrgico em até 12 horas após a definição ultrassonográfica.

Os achados macroscópicos do cirurgião eram relatados por via oral e analisava a ficha descritiva da equipe cirúrgica. Nesse momento fazia a correlação dos achados cirúrgicos com os achados ultrassonográficos, e definia se fora obtido uma correta indicação cirúrgica, e também o grau de discordâncias dos achados seguindo-se o modelo adaptado de Melvin (2004), no qual avaliou também se a conduta cirúrgica foi adequada ou não para o paciente, e se o exame ultrassonográfico contribuiu de alguma forma na executabilidade da intervenção cirúrgica.

Paralelamente, os ultrassonografistas também determinavam as dificuldades detectadas durante a execução do exame que pudessem influenciar nas diferenças entre os achados cirúrgicos.

Quando na presença de erros, esses foram também diferenciados como erros de percepção, cognitivos, sistema, inevitáveis e multifatoriais, conforme tabela 3.1.

Tabela 3.1 Classificação e definição dos erros

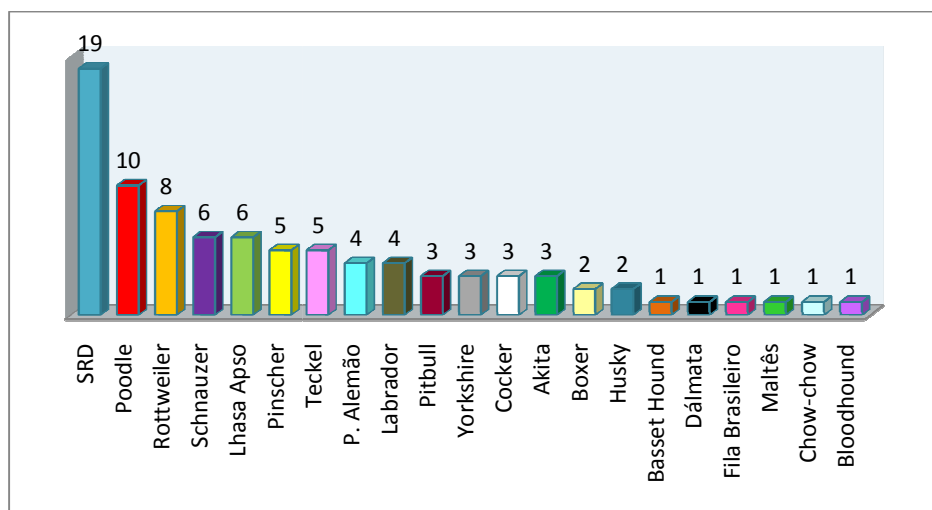
Classificação	Definição
Erros de percepção	Inadequada detecção de uma imagem anormal
Erros cognitivos	Incorreto processamento da informação Superinterpretação de um achado de imagem <u>Interpretação errada de uma lesão</u> - conhecimento insuficiente Deficiência na coleta de dados (exame mal realizado) Fracasso em determinar mais diagnósticos diferenciais
Erros de sistema	Falhas correlatas ao equipamento utilizado Treinamento inadequado
Erros inevitáveis	Imagem anormal estava ausente ou mascarado, ou tão atípico que chegar a um diagnóstico correto não seria esperado
Erros multifatoriais	Dois ou mais erros juntos

Ainda para explanação dos resultados foi realizado estudos de acurácia mensurando-se a sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo, bem como teste de Fischer entre os acertos e erros nos diferentes sistemas, com objetivo de verificar as regiões mais susceptíveis aos erros.

3.3. RESULTADOS

Cento e seis animais foram incluídos no estudo, 89 cães e 17 gatos. Sendo que a raça mais observada foi os sem raça definida (SRD), 19 (21,34%) dos 89 cães e 12 (70,58%) dos 17 gatos. As raças dos cães estão dispostas na tabela 3.2. Dos 89 cães, 73 eram fêmeas e 16 machos na qual a idade variou de 2 meses a 15 anos (média de 7,7 anos). Nos 17 gatos, oito eram fêmeas e nove eram machos com idade variando de 8 meses a 12 anos (média de 6,5 anos). Dos 89 cães, 66 tinham até 10 kg, 14 com peso entre 11 e 27 kg e 26 cães com mais de 28 kg. Todos os gatos pesavam menos de 10 kg.

Tabela 3.2: Relação das raças encontradas nos 89 cães avaliados no estudo.



Dos 106 animais, em 103 a indicação cirúrgica foi corretamente suportada pelos dados do exame ultrassonográfico, nos quais indicavam doenças que teriam como melhor opção terapêutica essa exploração. Em três casos encaminhados para intervenção cirúrgica pela técnica ultrassonográfica, a indicação foi incorreta, sendo que nesses animais não foram detectadas alterações macroscópicas em órgãos parenquimatosos ou sinais de doença durante o procedimento cirúrgico abdominal.

Em 21/106 animais a indicação para o procedimento cirúrgico foi aventada após a realização do exame pelo segundo ultrassonografista mais experiente. Entretanto, mesmo após a revisão de dois ultrassonografistas, em 13 animais (12,26%) houve erros de achados ultrassonográficos quando realizadas comparações com as lesões encontradas na exploração cirúrgica.

A classificação desses erros foi cognitivo em seis animais, estes subdivididos em superinterpretação (2 casos), fracasso em determinar diagnósticos diferenciais (2 casos), conhecimento insuficiente (2 casos) conforme tabela 3.3. Em três animais os erros foram classificados em inevitáveis, em dois animais em erros de percepção e em dois animais os erros foram classificados em multifatorial (mais de uma causa provável) conforme tabela 3.4. Não existiram erros devido ao sistema, pois os exames ultrassonográficos foram realizados em aparelhos de alta resolução.

O exame ultrassonográfico contribuiu na executabilidade cirúrgica em 93 de 106 casos na qual houve concordância dos achados ultrassonográficos, contudo em cinco casos o exame ultrassonográfico não conseguiu dimensionar o real tamanho das lesões, e em sete casos não conseguiu prever o possível grau da dificuldade cirúrgica (7/93). Não foi possível notar aderências nos grandes vasos em três pacientes. Em um paciente no qual havia massa em retroperitônio, em outro no

qual detectou-se massa em rim direito e em uma paciente na qual observou-se abscesso subcapsular também no rim direito.

Os resultados da cirurgia foram considerados o padrão ouro para os testes de acurácia, foram divididos entre os sistemas e apresentaram-se em: sistema genital 40 casos, sistema urinário com 24 casos, sistema gastrointestinal com 22 casos, baço e linfonodos com 13 casos, espaço retroperitoneal com 2 casos, fígado e pâncreas com 1 caso respectivamente, e 3 casos sem alterações em nenhum órgão.

Tabela 3.3: Tabela demonstrando os seis erros cognitivos, dentre os 106 pacientes nos quais se realizou a ultrassonografia abdominal diagnóstica, com os achados entre a ultrassonografia e a intervenção cirúrgica, bem como as descrições dos achados ultrassonográficos.

<i>N°</i>	<i>Raça</i>	<i>Sexo</i>	<i>Idade</i>	<i>Peso</i>	<i>Achados Ultrassonográficos</i>	<i>Impressão diagnóstica ultrassonográfica</i>	<i>Impressão diagnóstica cirúrgica</i>	<i>Erro cognitivo tipo</i>
01	Chow-chow	Fêmea	8 m	8 kg	Alças dilatadas por conteúdo fluído, duodeno sem motilidade intestinal com aparente corpo estranho linear	Obstrução parcial com possível corpo estranho em duodeno	Sem alterações	Superinterpretação
02	SRD Canino	Fêmea	8 m	14 kg	Fígado de ecogenicidade heterogênea difusamente	Ruptura hepática	Sem alterações	Superinterpretação
03	Boxer	Fêmea	10 a	32 kg	Corno direito aumentado de tamanho, com paredes espessas e conteúdo anecóico intraluminal	Aumento uterino - Piometra	Divertículo em bexiga	Conhecimento insuficiente (Figura 3.1)
04	SRD – Felino	Macho	13 a	4 kg	Massa heterogênea em parede da bexiga em porção caudo-dorsal	Massa em parede da bexiga	Massa em parênquima prostático	Conhecimento insuficiente (Figura 3.2)
05	Rottweiler	Macho	9 a	55 kg	Severo aumento de tamanho dos linfonodos inguinais, estes hipoecóicos e com perda da linha mediastinal	Linfonodos inguinais aumentados de tamanho	Toda cadeia de linfonodos mesentéricos aumentados – linfangiectasia	Fracasso em determinar diagnósticos diferenciais
06	SRD – Felino	Macho	5a	6 kg	Estrutura ecogênica produtora de leve sombreamento acústico em bexiga	Cálculo em bexiga	Aglomerado de coágulos	Fracasso em determinar diagnósticos diferenciais

Tabela 3.4: Tabela demonstrando os três erros inevitáveis os dois erros de percepção e os dois erros multifatoriais, dentre os 106 pacientes nos quais realizou-se a ultrassonografia abdominal diagnóstica, com os achados entre a ultrassonografia e a intervenção cirúrgica, bem como as descrições dos achados ultrassonográficos.

<i>N°</i>	<i>Raça</i>	<i>Sexo</i>	<i>Idade</i>	<i>Peso</i>	<i>Achados Ultrassonográficos</i>	<i>Impressão diagnóstica ultrassonográfica</i>	<i>Impressão diagnóstica cirúrgica</i>	<i>Erro tipo</i>
07	Labrador	Fêmea	3a	30 kg	Presença de líquido livre com maior celularidade em recessos	Líquido livre com suspeita de ruptura de vísceras ocas	Sem alterações	Inevitável (Figura 3.3)
08	Teckel	Fêmea	5 a	7 kg	Algumas alças dilatadas por conteúdo fluído, e outras normais presença de corpo estranho em duodeno	Corpo estranho intestinal com obstrução parcial	Corpo estranho intestinal com obstrução parcial associado à úlcera em piloro	Inevitável
09	Cocker	Macho	9 a	13 kg	Grande quantidade de líquido livre com massa heterogênea em corpo de baço e massa em rim direito	Massa em baço com ruptura de seu parênquima associado à massa em rim direito	Massa em baço sem ruptura do parênquima, presença de massa em rim direito está rompida e com aderência em grandes vasos e diafragma	Inevitável
10	Pinscher	Fêmea	4a	4 kg	Mesentério hiperecótico difusamente	Peritonite	Ruptura da artéria ilíaca	Percepção
11	Poodle	Fêmea	9 a	7,5 kg	Massa heterogênea em pâncreas com severa dilatação do ducto cístico	Massa em pâncreas com obstrução do ducto cístico	Massa em pâncreas com obstrução do ducto cístico com metástase em fígado	Percepção – não reconhecimento da lesão
12	Rottweiler	Fêmea	14 a	29 kg	Algumas alças dilatadas por conteúdo fluído, e outras normais presença de corpo estranho em jejuno	Corpo estranho em alças intestinais com obstrução parcial	Obstrução parcial com estenose de piloro	Multifatorial ¹
13	SRD - canino	Fêmea	7 a	9 kg	Líquido livre mais celular com mesentério hiperecótico difusamente	Peritonite com líquido livre	Peritonite, líquido livre com ruptura em piloro e pancreatite	Multifatorial ²

¹ Percepção e Cognitivo (conhecimento insuficiente); ² Percepção e Cognitivo (deficiência na coleta).

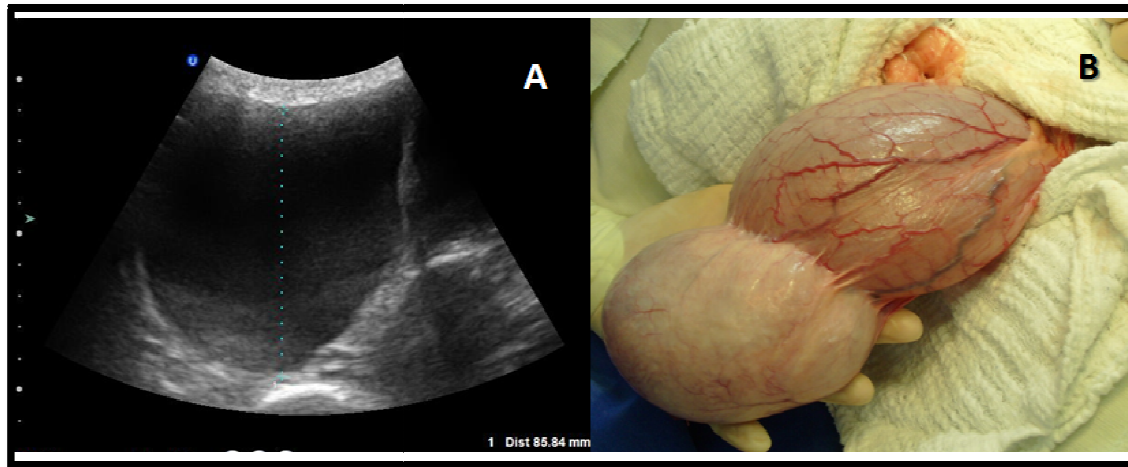


Figura 3.1: (A) Imagem ultrassonográfica em plano transversal do corno uterino aumentado de tamanho, com conteúdo anecóico em seu interior (B) Imagem cirúrgica na qual é possível observar que o aumento é na realidade um divertículo em bexiga. Exemplo de erro cognitivo do tipo de conhecimento insuficiente.

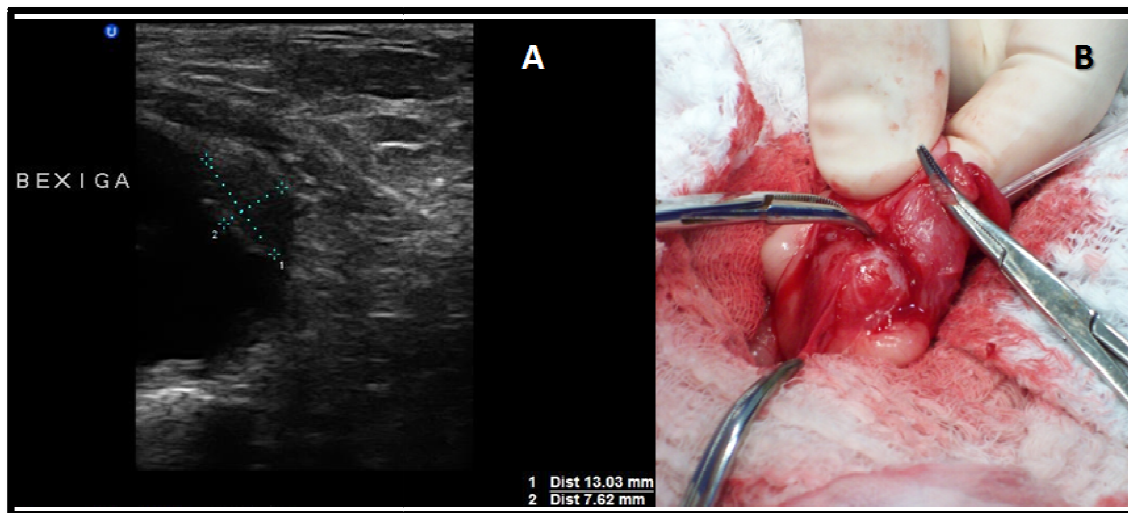


Figura 3.2: A Imagem ultrassonográfica em plano transversal na qual nota-se espessamento com aspecto massa da parede caudodorsal da bexiga (linhas pontilhadas), B Imagem cirúrgica mostrando que a massa localizava-se em próstata. Exemplo de erro cognitivo do tipo de conhecimento insuficiente.

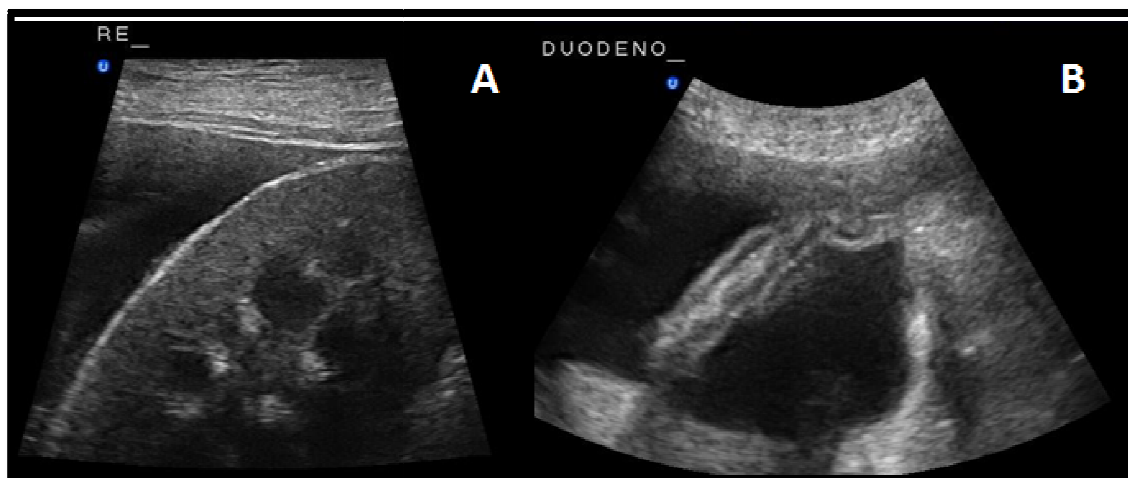


Figura 3.3: Imagens ultrassonográficas em planos sagitais (A) observa-se moderada quantidade de líquido livre ao redor do rim esquerdo e (B) líquido livre ao redor do duodeno. Exemplo de erro do tipo inevitável.

Os dados referentes às descrições dos 93 casos nos quais houve concordância entre os achados ultrassonográficos e cirúrgicos com seus respectivos diagnósticos estão dispostos na tabela 3.5.

Tabela 3.5: Demonstração dos diagnósticos cirúrgicos dos 93 casos nos quais houve concordância dos diagnósticos ultrassonográficos e cirúrgicos.

<i>Sistema genital</i>		
<i>Órgão</i>	<i>Diagnóstico cirúrgico</i>	<i>Número de animais</i>
Útero	Aumento uterino – Piometra e/ou hemometra	25
	Hiperplasia endometrial cística	3
	Aumento uterino (Piometra) com massa em corpo uterino	3
	Aumento uterino com ruptura	3
	Piometra de coto com massa associada	1
Testículo	Testículo ectópico neoplásico em cavidade abdominal	2
	Testículo ectópico em cavidade abdominal bilateral	1
<i>Sistema urinário</i>		
<i>Órgão</i>	<i>Diagnóstico cirúrgico</i>	<i>Número de animais</i>
Bexiga	Cálculos em bexiga	6
	Cálculos em bexiga com parede espessa - cistite	7
	Massa em bexiga	2
Rim	Massa em rim	3
	<i>Diocetophyma renale</i> (Rim direito)	2
	Abscesso subcapsular em rim direito	1

<i>Sistema Gastrointestinal</i>		
<i>Órgão</i>	<i>Diagnóstico cirúrgico</i>	<i>Número de animais</i>
Estômago	Corpo estranho gástrico sem obstrução	2
	Ruptura gástrica	1
Estômago e alças intestinais	Corpo estranho gástrico e em alças intestinais com obstrução parcial	2
Alças intestinais	Corpo estranho em duodeno e/ou jejuno	5
	Massa em parede das alças intestinais	3
	Intussuscepção	5
	Ruptura intestinal	1
<i>Baço, Fígado e Espaço retroperitoneal</i>		
<i>Órgão</i>	<i>Diagnóstico cirúrgico</i>	<i>Número de animais</i>
Baço	Esplenomegalia	3
	Esplenomegalia com massa	5
	Esplenomegalia com massa rompida	3
	Ruptura em baço	1
Fígado	Cálculos em vesícula biliar	1
Espaço retroperitoneal	Massa em retroperitônio	1

Na determinação da acurácia, dos 106 pacientes constatou-se que o ultrassom teve sensibilidade de 90,29% em detectar alterações diagnósticas corretas quando comparados à exploração cirúrgica. Não há significância estatística pela análise de Fisher entre os acertos e erros encontrados neste estudo.

Os resultados dos testes de acurácia realizado estão dispostos na tabela 3.6. Pelos índices de acurácia comparativos aos diferentes sistemas, pode-se verificar que o exame ultrassonográfico do sistema genital foi o que apresentou maior sensibilidade (97,5%) em detectar alterações, e também alta especificidade (98,4%), pois só teve ocorrência de um erro. Já no baço e linfonodos observou-se especificidade de 98,8% comprovando que quando pelo exame ultrassonográfico não há alteração, essa afirmativa é verdadeira, principalmente na exclusão de um diagnóstico.

Tabela 3.6: Demonstração dos valores de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP), valor preditivo negativo (VPN), diagnóstico de acurácia, separados entre os maiores sistemas subdivididos correlatos e o número dos animais examinados para esses sistemas:

<i>Sistema</i>	<i>Sensibilidade</i>	<i>Especificidade</i>	<i>VPP</i>	<i>VPN</i>	<i>Acurácia</i>	<i>Número Animais</i>
Genital	97,5%	98,4%	97,5%	98,4%	98,1%	40
Urinário	91,3%	97,5%	91,3%	97,5%	96,2%	24
Gastrintestinal	95,4%	97,6%	91,3%	98,8%	97,1%	22
Baço e linfonodos	92,3%	98,9%	92,3%	98,9%	98,1%	13

3.4. DISCUSSÃO

Com base nesta pesquisa pode-se comprovar que o exame ultrassonográfico da cavidade abdominal é uma técnica importante no auxílio ao diagnóstico e na indicação da exploração cirúrgica como tratamento, e que mesmo com ultrassonografistas bem treinados alguns erros podem acontecer. Vale ressaltar que apesar dos erros terem ocorridos, somente em três de 106 casos a indicação ultrassonográfica para procedimento cirúrgico foi incorreta, demonstrando que um operador treinado produz grande eficácia nessa determinação. O exame ultrassonográfico tem impacto positivo frente a pacientes que necessitam de melhor definição da terapêutica futura a ser adotada (Melvin et al., 2004).

A segunda opinião foi importante em 21 casos, principalmente nos considerados difíceis pelo primo observador, essa é uma alternativa que consiste na busca de conselhos ou informações imaginológicas adicionais para se determinar uma melhor conduta terapêutica (Neira et al., 2010). Para tais pacientes esse modelo não implicou em demora no tempo de resposta, todavia, isso pode ocorrer e deve ser analisado, principalmente se o atraso de definição implicar na vida do paciente.

Para os cirurgiões, o auxílio no correto planejamento cirúrgico se deu em 93 casos. Entretanto, em 13 pacientes não houve concordância completa entre os achados ultrassonográficos “versus” cirúrgicos. Comprova-se que a maior dificuldade da técnica ultrassonográfica abdominal está na previsão de aderências das lesões em estruturas adjacentes, o que influencia na maior dificuldade cirúrgica, principalmente quando a aderência envolve grandes vasos.

Constatou-se nesse estudo que a maior causa de erros associa-se na natureza cognitiva, assim como comentam por outros pesquisadores acredita-se que esses erros não estão correlacionados a pouco treinamento e sim talvez a um excesso de confiança até mesmo suportado por um maior conhecimento clínico e ultrassonográfico (Taylor et al., 2010). Alguns autores acreditam que a indução errônea de um diagnóstico pode ser formada após o repassar para o observador de novas informações clínicas e laboratoriais do paciente, também determinado como uma causa de viés de interpretação, frequentemente observado em estudos de imagem (Gunderman, 2009).

A superinterpretação pode ser um risco, principalmente em se tratando de lesões gastrintestinais. Qualquer achado um pouco mais significativo pode induzir o ultrassonografista ao raciocínio da obstrução, sobretudo quando as alças estão dilatadas ou com conteúdo que mimetize corpo estranho, como no caso número 1.

No caso número 2, a história clínica de atropelamento em conjunto com a piora do quadro clínico induziu uma superinterpretação dos achados correlacionados a um fígado heterogêneo, obviamente a presença de efusão peritoneal suportaria ainda mais esse diferencial. Contudo, o medo de perder o paciente que levou à provável precocidade na indicação da laparotomia abdominal exploratória.

Nos animais número 3 e 4, o erro provavelmente surgiu devido a falta de conhecimento do aspecto da imagem ultrassonográfica no exame realizado. Os divertículos vesicais grandes, como no animal 3, são pouco descritos na literatura, bem como, a massa em parênquima prostático em gato. Ainda para o animal 3, após uma reflexão sobre o caso, pode-se perceber que não deu-se a devida atenção à imagem cranial sacular da bexiga (Figura 3.1), e por ser uma referência topográfica também de útero ao exame ultrassonográfico, presumiu-se ser aumento uterino.

Notou-se que a falta de conhecimento ou mesmo pressa no exame, possam ter sido a causa em se restringir a uma lista de diagnósticos diferenciais, fator esse observado nos animais 5 e 6, já que a linfangiectasia é uma enfermidade pouco descrita na literatura veterinária, e um aglomerado de coágulos possam eventualmente mimetizar a imagem de cálculo.

Ainda no contexto da classificação de erros, os considerados inevitáveis correspondem há dois casos nas regiões de vísceras ocas. Sendo um de ulceração em piloro e um de determinação errônea de perfuração, esse especificamente suportado pela detecção de efusão abdominal com celularidade. Alguns estudiosos (Penninck et al., 1990; Boysen et al., 2003) mencionam realmente a dificuldade em se obter alta performance diagnóstica ultrassonográfica no trato gastrointestinal em consequência da distensão gasosa. Todavia, deve-se fazer um paralelo aqui, pois o número de acertos diagnósticos realizados nesse estudo, entre diferentes enfermidades como corpos estranhos gastrintestinais (5), massas intestinais (3), intussuscepção (5) e outras rupturas, foi definitivamente superior.

Os erros inevitáveis são esperados quando uma imagem anormal não é facilmente detectada, como o que ocorre em lesões ulcerativas da mucosa gástrica.

Alguns autores comentam (Penninck et al., 1997) que a ultrassonografia pode suportar esse diagnóstico, entretanto, essa não é a técnica ideal para identificação de lesões de mucosa gástrica, e sim a endoscopia (Simpson, 1993).

Ainda neste contexto, ressalta-se que a presença de massa grande associada à efusão peritoneal podem mascarar outra lesão diagnóstica, como no animal 8, em que se visualizou massa em baço, massa em rim e efusão peritoneal, comprovando que a eventual classificação de massas abdominais pode ser erroneamente confundida. Assim como a não detecção de aderências, uma aparente falha dessa técnica.

Na presente investigação, falhas de percepção também ocorreram. Essas são referidas por não reconhecimento de uma lesão e correlatas a diferentes fatores. Outros erros multifatoriais também podem ser mencionados, e estão bem exemplificados na tabela 3. Comprovam-se aqui os fatores mencionados por demais pesquisadores, que quando a atenção é focada em uma área principal seletiva da imagem, menos ou nenhuma atenção é dada às áreas secundárias. Ou em decorrência ao fenômeno denominado “satisfação de busca” em que ocorre quando as lesões adicionais não são detectadas após a identificação de uma lesão considerada importante (Berbaum et al., 1990; Renfrew et al., 1992).

Evidencia-se por esse estudo que o método ultrassonográfico torna-se cada vez mais acurado, talvez por sua evolução tecnológica, mas, sobretudo devido a um maior grau de experiência do observador. Os dados representados na tabela 3.5 demonstram que o método ultrassonográfico torna-se cada vez mais acurado, já que os resultados de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo são elevados.

A porcentagem de acertos, erros e dificuldades aparentam ser semelhantes nos diferentes sistemas, sendo evidenciada essa afirmativa frente aos resultados do teste de Fisher, ou seja, os erros são inerentes a outros fatores e não nomeadamente a uma região específica.

Os dados aqui revelados demonstram que realmente os erros podem acontecer, e o conhecimento desses só trará benefícios para a especialidade, já que devemos utilizá-los com intuito do aprendizado e na busca de uma melhor especialidade. Salienta-se a importância em se aprender com os erros, isso exige uma fórmula de educação diferente, já que visualizam esses erros como oportunidades de melhoria (Gunderman, 2009).

Acredita-se também, assim como descrito por outros pesquisadores, que a ocorrência de um erro não deve ser criticada, mas sim a sua não exposição. Esse sim deve ser condenável, até porque dessa forma impede-se um crescimento, e a não progressão de um melhor desempenho dos ultrassonografistas veterinários (Gunderman e Burdick, 2007).

3.5. CONCLUSÃO:

Demonstra-se por esse estudo que o método ultrassonográfico torna-se cada vez mais acurado e evidencia que realmente os erros podem acontecer, sendo que o conhecimento desses só trará benefícios para a especialidade, já que devemos utilizá-los com intuito do aprendizado e na busca de uma melhor especialidade.

3.6. REFERÊNCIAS

BERBAUM, K.S., FRANKEN, E. A. Jr.; DORFMAN D.D.; ROOHOLAMINI, S.A.; KATHOL, M. H.; BARLOON, T.J.; BEHLKE, F.M.; SATO, Y.; LU, C.H.; EL-KHOURY, G.Y.; FLICKINGER, F.W.; MONTGOMERY, W.J. Satisfaction of search in diagnostic radiology. **Investigative Radiology** v. 25, n.2, p.133-140, 1990.

BOYSEN, S. R.; TIDWELL, A. S.; PENNING, D.G. Ultrasonographic findings in dogs and cats with gastrointestinal perforation. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, vol. 44 n.5, p.556-564, 2003.

DANEMAN, A.; NAVARO, O.M. Common pitfalls in pediatric abdominal imaging. **Pediatric Radiology** 39 (Supl 3) p. S369-S371, 2009.

GRAHAM, J. P. Know Your Enemy-Errors in Veterinary Radiology. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY ASSOCIATION WORLD CONGRESS, 2008, Dublin. **Proceedings**. Disponível em:

<<http://www.vin.com/Members/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA200eCategory=3863ePID=24056eO=VIN>> Acesso em: 10/7/ 2008.

GUNDERMAND, R.B.; BURDICK, E.J. Error and Opportunity. **American Journal of Roentgenology** v.188, April p.901-903, 2007.

GUNDERMAND, R. B. Biases in Radiologic Reasoning. **American Journal of Roentgenology** v.192, March p.561-564, 2009.

KASSIER, J.P.; KOPELMAN, R.I. Cognitive errors in diagnosis: instantiation, classification, and consequences. **American Journal of Medicine** v.86, p.433-441, 1989

KOFLER, J. e HITTMAYER, K. Diagnostic ultrasonography in animals – Continuation of the clinical examination? **The Veterinary Journal** v. 171, p. 393-395, 2006.

MELVIN, C.; BODLEY, R.; BOOTH, A.; MEAGHER, T.; RECORD, C.; SAVAGE, P. Managing errors in radiology: a working model. **Clinical Radiology** v. 59, p. 841-845, 2004

MERRIT, R. B. C. Física do ultrassom. In: RUMACK, C. M.; WILSON, S. R.; CHARBONEAU, J. W. **Tratado de Ultrassonografia diagnóstica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. p. 3-34.

MINDEL, S. Role of imager in developing world. **The Lancet**, London, v. 350, p.426-429, 1997.

MONTEIRO, S.C. **Avaliação interobservador do aprendizado em ultrassonografia abdominal do sistema urogenital, adrenais e espaço retroperitoneal de cães**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NEIRA R.A.Q.; PUCHNICK, A.; COHRS, F.M.; LOPES, P.R.L.; LEDERMAN, H.M.; PISA, I.T. Avaliação de um sistema de segunda opinião em radiologia. **Radiologia Brasileira**, v.43 n° 3 p. 179-183, 2010

NYLAND, T.G.; PARK, R. D.; LATTIMER, J.C.; LEBEL, J.L.; MILLAR, C.W. Gray-scale ultrasonography of the canine abdomen. **Veterinary Radiology**, vol.22, n°5, p. 220-227, 1981.

PASTOR, G.E.; LAMB, C.R.; LIPSCOMB, V. Comparison of the Results of Abdominal Ultrasonography and Exploratory Laparotomy in the Dog and Cat. **Journal American Hospital Association**, v. 43, p.264-269, 2007.

PENNINCK, D.G.; MATZ, M; TIDWELL, A. S. Ultrasonography of gastric ulceration in the dog. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, vol. 38, n.4, p.308-318, 1997.

PENNINCK, D.G.; NYLAND, T.G.; KERR, L.Y.; FISCHER, P.E. Ultrasonography evaluation of gastrointestinal disease in small animals. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, vol. 31, n.3, p.134-141, 1990.

RENFREW, D.L.; FRANKEN, E.A.; BERBAUM, K.S.; WEIGELT, F.H.; ABU-YOUSEF, M.M. Error in radiology: classification and lessons in 182 cases presented at a problem case conference. **Radiology** v.183, p.145–150, 1992.

SIMPSON, K.W. Gastrointestinal endoscopy in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v.34, n.4, p. 180-188, 1993.

TAYLOR, G.A.; VOSS, S. D.; MELVIN, P.R.; GRAHEM, D.A. Diagnostic errors in pediatric radiology. **Pediatric Radiology**, v. 41, n.3, p.327-334, 2011.

4. ULTRASSONOGRAFIA NA OBSTRUÇÃO INTESTINAL: UMA ABORDAGEM CONTEMPORÂNEA

(Ultrasonography of small bowel obstruction: contemporary approach)

RESUMO - O objetivo deste estudo foi avaliar a acurácia do exame ultrassonográfico na detecção de processos obstrutivos gastrointestinais em cães e gatos. Foi realizado um estudo prospectivo, nos quais os critérios de inclusão foram cães ou gatos que apresentavam sinais clínicos suspeitos de obstrução gastrointestinal. Os critérios de exclusão foram quando o diagnóstico final não pode ser confirmado por laparotomia exploratória, ou nos casos indicados como negativos de obstrução intestinal pela ultrassonografia em que o animal não tivesse sido acompanhado clinicamente por pelo menos 48 horas. Os critérios ultrassonográficos para o diagnóstico de obstrução foram pelo menos dois achados ultrassonográficos que pudessem indicar obstrução intestinal. Noventa e dois pacientes com suspeita de obstrução intestinal foram incluídos no estudo. Vinte e um animais foram corretamente diagnosticados com obstrução intestinal e 68 foram corretamente diagnosticados como não tendo sinais ultrassonográficos de processo obstrutivo. Na interpretação das imagens percebeu-se sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo de 87,5%, 100%, 100% e 95,8%, respectivamente. O exame ultrassonográfico é um excelente método complementar na suspeita de distúrbios gastrointestinais, especialmente na exclusão de processo obstrutivo.

Palavras-chave: cão, gato, ultrassom, corpo estranho

ABSTRACT - The objective of this study was to assess the accuracy of the gastrointestinal ultrasound exam for diagnosing bowel obstruction in dogs and cats.

A prospective clinical study was performed. The dogs and cats that were included had clinical signs suspected of gastrointestinal obstruction. Exclusion criteria included either a final diagnosis that could not be confirmed by exploratory laparotomy or negative cases for an intestinal obstruction by ultrasound exam that were clinically not followed for at least 48 hours. The sonographic criteria for small bowel obstruction diagnosis required identification of at least two findings suggestive of intestinal obstruction. Ninety-two patients suspected of having intestinal obstruction were included. 21 were correctly diagnosed for intestinal obstruction and 68 these diagnosis were excluded. In interpretation of the images on prospective analysis had sensibility, positive predictive, specificity and negative predictive values of 87.5%, 100%, 100% and 95.8%, respectively. The ultrasonographic exam is an excellent complementary method in gastrointestinal disorders, especially for excluding obstructive processes.

Key words: dog, cat, ultrasound, foreign body

4.1. INTRODUÇÃO

Uma das alterações mais comuns encontradas no trato gastrintestinal de cães e gatos é a obstrução intestinal. Essa entidade clínica, apesar dos avanços das modalidades imaginológicas, pode ser um desafio diagnóstico (Maglinte et al., 2003). Os sinais clínicos desta síndrome são usualmente semelhantes com outras doenças do trato gastroentérico ou ainda outras doenças que levam a um quadro de abdome agudo (Walters, 2000). Uma vez que se suspeita de obstrução intestinal, baseada na anamnese ou mesmo no exame clínico, o diagnóstico por imagem é requerido com a tarefa de definir a presença do processo obstrutivo e ainda fornecer informações sobre a possível causa, bem como sua gravidade. Desta maneira, as modalidades

imaginalógicas apresentam grande impacto na conduta terapêutica desses pacientes, principalmente para definir uma questão crucial: saber se há ou não indicação terapêutica cirúrgica (Tyrrell e Beck, 2006; Silva et al., 2009).

Com base nesses conceitos, abre-se uma discussão atual na Medicina Veterinária, de qual seria a modalidade de imagem que poderia trazer mais informações ou ainda com maior rapidez diagnóstica. Até então, o exame radiográfico abdominal simples é considerado a técnica mais preconizada e que melhor poderia contribuir nas obstruções intestinais. Todavia, recentes estudos na Medicina Veterinária demonstram que o exame ultrassonográfico pode ser uma técnica chave de diagnóstico em obstruções intestinais, demonstrando alta sensibilidade e especificidade (Tyrrell e Beck, 2006; Larson e Biller, 2009). Ressalta-se que nas mãos de ultrassonografistas experientes, este exame tem substituído a necessidade da realização de estudos contrastados gastrintestinais, poupando tempo, dinheiro, exposição à radiação e estresse para o paciente e proprietário (Hoffmann, 2003; Larson e Biller, 2009). Pelo exame ultrassonográfico avalia-se perfeitamente a espessura e a estratificação das camadas da parede do intestino, a sua motilidade, bem como a visualização de estruturas adjacentes, como linfonodos e peritônio. Entretanto, para uma boa avaliação dessas estruturas, a utilização de transdutores de alta frequência são imprescindíveis (7,5 MHz ou superior) (Penninck, 2005; Larson e Biller, 2009; Penninck, 2009; Bradley, 2009).

O objetivo principal deste estudo é demonstrar a acurácia diagnóstica da ultrassonografia abdominal na confirmação de obstrução intestinal; paralelamente, verificar se essa modalidade diagnóstica fornece informações adicionais em pacientes com suspeita de obstrução intestinal; e ainda analisar se existe influência de diferentes resoluções de equipamentos ultrassonográficos para esse diagnóstico.

4.2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se um estudo observacional prospectivo - de Outubro de 2006 a Dezembro de 2009 - no qual foram analisados os exames ultrassonográficos de 92 animais com suspeitas de obstrução intestinal.

Os critérios de inclusão dos pacientes foram: cães ou gatos que apresentavam dois ou mais sinais clínicos que pudessem indicar obstrução intestinal. Esses sinais incluíram vômito, anorexia, dor abdominal, massa tubular à palpação abdominal, emagrecimento e/ou diarreia; e animais com histórico de ingestão de corpo estranho.

Os critérios de exclusão foram animais nos quais o diagnóstico final não pode ser confirmado por laparotomia exploratória, ou nos casos indicados como negativos (de obstrução intestinal) pela ultrassonografia em que o animal não tivesse sido acompanhado clinicamente por pelo menos 48 horas.

Dois ultrassonografistas, que possuem mais de três anos de experiência, trabalharam no estudo. Três diferentes equipamentos foram utilizados na pesquisa: o primeiro um Aloka 500, com transdutor linear de 7,5 MHz, o segundo um Mindray DP2200, com transdutor multifrequencial micro-convexo de 6,5 a 8,5 MHz e um Ultrasonix OP, com transdutor multifrequencial linear de 6,6 a 14 MHz. Estes aparelhos apresentavam diferentes resoluções na qualidade da imagem.

Para o exame ultrassonográfico os animais foram colocados em decúbito dorsal com a coluna apoiada em uma calha de espuma, previamente com o abdome tosado. Após uma análise de toda a cavidade abdominal, o exame foi focado no trato digestório, no qual se avaliou em cortes longitudinais e transversais o estômago, duodeno proximal e demais segmentos de alças intestinais. Além da

arquitetura e a espessura das alças intestinais e estômago, bem como o conteúdo intraluminal e o peristaltismo em diferentes pontos do intestino. Pesquisou-se também com cuidado a possível presença de imagens hiperecóticas produtoras de sombra acústica, imagens em alvo ou dilatações focais segmentares. Sinais indiretos que pudessem ser correlacionados a quadros obstrutivos ou digestórios também foram avaliados, sendo esses linfadenomegalias, plicaturas intestinais e aumento da ecogenicidade do mesentério.

Os critérios ultrassonográficos determinados para a definição de quadro obstrutivo foram: identificação de dilatação intestinal segmentar associada à hipermotilidade sem sinais de progressão do conteúdo luminal, observação de corpo estranho e/ou sinais de invaginação intestinal, observação de peristaltismo intestinal não uniforme, hipermotilidade e hipomotilidade no mesmo animal. Para a confirmação precisava-se de pelo menos dois desses achados ultrassonográficos.

Foram realizados testes de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo, valor preditivo negativo e acurácia para detecção de obstrução intestinal pelo exame ultrassonográfico.

4.3. RESULTADOS

Noventa e dois pacientes foram examinados com suspeita de obstrução intestinal que estavam nos critérios de inclusão do estudo. Destes, 68/92 animais foram corretamente diagnosticados como não tendo sinais ultrassonográficos de processo obstrutivo e apresentaram melhora clínica em pelo menos 48 horas após o exame. Dos 92 pacientes avaliados, 24/92 tiveram pelo menos duas características ultrassonográficas de obstrução intestinal como descrito na tabela 4.1, e foram encaminhados ao procedimento operatório como forma de tratamento. Contudo,

destes 24 pacientes, três eram falsos positivos, tendo sido erroneamente diagnosticados pelo exame de ultrassom como portadores de obstrução intestinal, como ilustra a tabela 4.2.

Os animais com obstrução atenderam a seguinte distribuição: 20 cães sendo nove fêmeas e onze machos, com idade variando de 2 meses a 12 anos, com média de 4,36 anos, destes quatro sem raça definida (SRD) e 16 com raça definida (CRD). E quatro gatos, todas fêmeas com faixa etária entre 8 meses e 12 anos, com média de 4,41 anos, dos quais três SRD e uma CRD, conforme demonstrado na tabela 4.1. Dentre os cães verificamos que quatro animais tinham peso maior que 10 kg e que 16 tinham peso inferior a 10 kg.

Com base nessa casuística foi possível obter uma sensibilidade de 87,5% e um valor preditivo positivo para a detecção de obstrução intestinal pela ultrassonografia, uma especificidade de 100%, e um valor preditivo negativo de 95,8%.

Tabela 4.1 Descrição da raça, idade com os achados ultrassonográficos e a confirmação diagnóstica.

Animal	Raça	Idade	Achados Ultrassonográficos				Confirmação Diagnóstica	
			Dilatação intestinal segmentar + hipermotilidade sem sinais de progressão do conteúdo luminal	Observação de corpo estranho e/ou invaginação intestinal	Aumento da espessura intestinal + perda da arquitetura das camadas	Observação de peristaltismo intestinal não uniforme	Hipermotilidade e hipomotilidade no mesmo animal	
1	Poodle	12 anos	X	X / -	-	-	X	Acerto
2	Fila	12 anos	X	X / -	-	-	X	Erro
3	SRD Canino	9 meses	X	X / X	-	X	X	Acerto
4	Labrador	11 meses	-	X / X	-	X	X	Acerto
5	Fox	8 anos	X	X / X	-	-	X	Acerto
6	Poodle	6 meses	X	X / X	-	X	X	Acerto
7	SRD Canino	10 anos	-	X / -	-	X	X	Acerto
8	Cocker	4 anos	X	- / -	-	-	X	Erro
9	SRD Felino	12 anos	-	- / -	X	X	X	Acerto
10	Rottweiler	3 meses	X	- / X	-	X	X	Acerto
11	P. Alemão	2 meses	X	- / X	-	X	X	Acerto
12	Siâmes Felino	8 meses	-	X / -	-	X	X	Acerto
13	Pitbull	2 anos	X	X / X	-	X	X	Acerto
14	SRD Felino	2 anos	-	X / -	-	X	X	Acerto
15	Teckel	5 anos	X	X / -	-	X	X	Acerto
16	SRD Canino	10 anos	X	X / -	-	X	X	Acerto
17	Schnauzer	10 anos	X	X / X	-	X	X	Acerto
18	SRD Felino	3 anos	-	- / -	X	X	X	Acerto
19	SRD Canino	1 ano	-	X / -	-	X	X	Acerto
20	Schnauzer	1 ano	-	X / -	-	X	X	Acerto
21	Lhasa	8 meses	X	X / -	-	X	X	Acerto
22	Boxer	2 anos	X	X / -	-	X	X	Acerto
23	Lhasa	3 anos	X	X / -	-	X	X	Acerto
24	SRD Canino	4 meses	-	- / -	-	X	X	Erro

X – Presença de alteração - Ausência de alteração

Tabela 4.2: Descrição dos aparelhos utilizados, da confirmação diagnóstica obtida pela exploração cirúrgica, das causas de obstrução encontradas e do tipo dos corpos estranhos

Animal	Aparelho	Confirmação diagnóstica - Procedimento cirúrgico
01	Baixa resolução #	Pedaço de osso em jejuno
02	Baixa resolução #	NDN
03	Baixa resolução #	Pedaços de brinquedo e intussuscepção em jejuno
04	Alta resolução	Pedaços de plástico e intussuscepção em jejuno
05	Alta resolução	Pedaços de plástico em duodeno
06	Alta resolução	Pedaços de brinquedo e intussuscepção em jejuno
07	Alta resolução	Pedaços de plásticos em duodeno
08	Alta resolução	NDN
09	Alta resolução	Massa em junção íleo-ceco-cólica - Linfoma
10	Alta resolução	Intussuscepção em jejuno
11	Alta resolução	Intussuscepção em jejuno
12	Alta resolução	Fio dental entre piloro e duodeno
13	Alta resolução	Pedaços de meia em estômago e jejuno e intussuscepção em jejuno
14	Alta resolução	Fio de lã em duodeno e jejuno
15	Alta resolução	Caroço de fruta em jejuno
16	Alta resolução	Bolinha de borracha em jejuno
17	Alta resolução	Pedaços de plástico, fios de cabelo e intussuscepção em jejuno
18	Alta resolução	Massa em junção íleo-ceco-cólica – Linfoma
19	Alta resolução	Pedaço de garrafa pet em duodeno
20	Baixa resolução*	Pedaços de plástico em jejuno
21	Baixa resolução*	Pedaços de plástico em jejuno
22	Baixa resolução*	Intussuscepção em jejuno
23	Baixa resolução*	Caroço de fruta em estômago e jejuno
24	Baixa resolução*	NDN

Baixa resolução # Aloka SSD 500, Aloka Co. Ltd, Tóquio, Japan; * Mindray DP2200, Mindray Co., Ltd., Shenzhen, China

Alta resolution - SONIX OP, Ultrasonix. Ltd., Richmond, BC, Canada.

Em três animais foram observados somente sinais de hiper e hipomotilidade em um mesmo paciente com dilatação intestinal; e hipermotilidade segmentar sem sinais de progressão do conteúdo luminal, mas na cirurgia não foram visualizados sinais de obstrução intestinal, portanto os casos de falsos positivos (Figura 4.1).

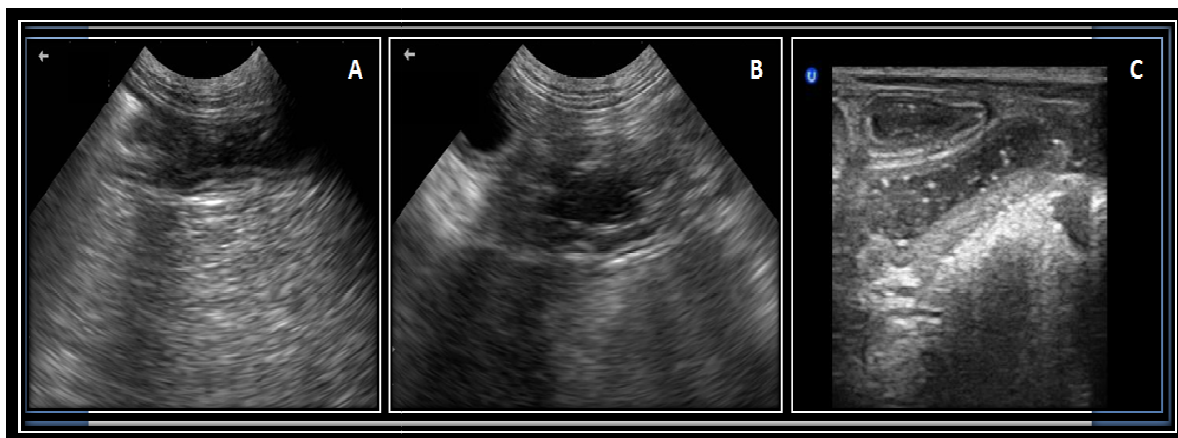


Figura 4.1 Imagens ultrassonográficas em planos transversais da dilatação das alças intestinais, observada nos pacientes considerados falsos positivos (A) e (B) no aparelho de baixa resolução e (C) no aparelho de alta resolução.

Corpo estranho linear foi observado em dois gatos e cinco cães. Os achados ultrassonográficos foram sinais de plissamento das alças intestinais, mais evidente entre o piloro e o duodeno, juntamente com uma estrutura linear ecogênica ou hiperecótica persistente visualizadas no interior do lúmen intestinal que se estendia pelo intestino (Figura 4.2). Esta estrutura linear não alterava de aparência e não se movia com o peristaltismo. Os corpos estranhos lineares encontrados foram pedaços de meia, de plástico, fios de cabelo e fio dental.

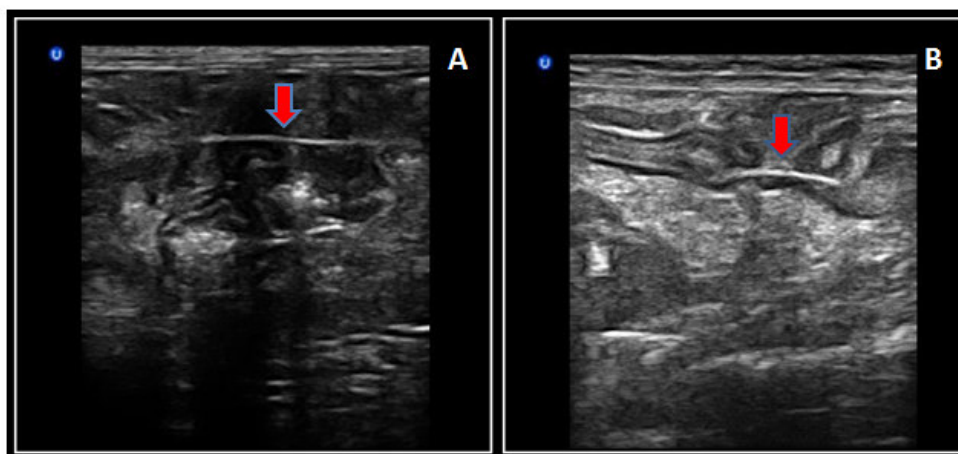


Figura 4.2 (A) e (B) Imagens ultrassonográficas em plano transversal no aparelho de alta resolução na qual é possível observar linha linear hiperecótica no interior do lúmen intestinal (setas) com sinais de plissamento das alças intestinais.

Os corpos estranhos não-lineares foram detectados em oito cães, sendo esses: pedaço de osso, caroço de fruta, bola de borracha, pedaços de plástico e tampa de refrigerante. Ao exame ultrassonográfico apresentavam-se com uma interface brilhante associada a um forte sombreamento acústico posterior com dilatação intestinal fluida anterior ao corpo estranho (Figura 4.3), sendo que a maioria se apresentou como uma estrutura côncava (5 animais).

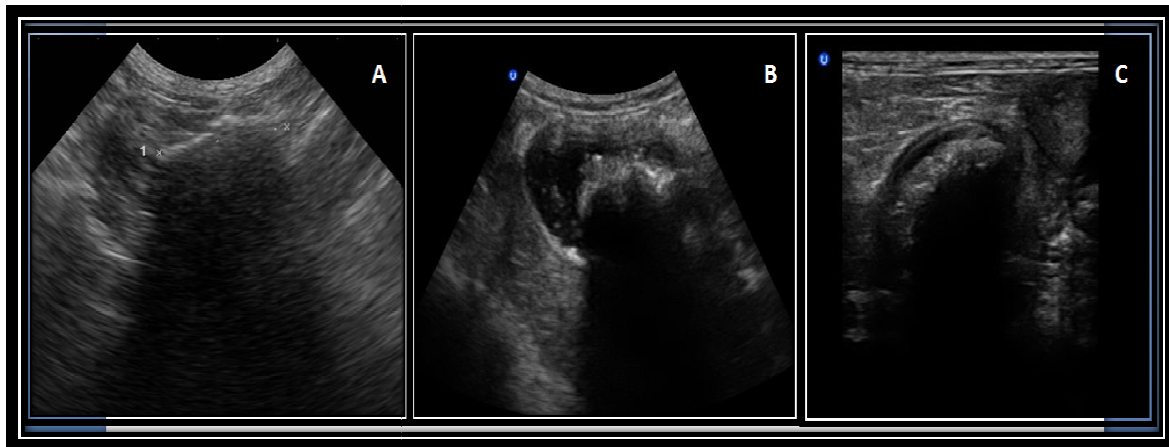


Figura 4.3 Imagens ultrassonográficas em planos transversais na qual observa-se interface brilhante no interior do lúmen intestinal associado à forte sombreamento acústico (A) no aparelho de baixa resolução e figura (B) e (C) no aparelho de alta resolução.

A intussuscepção foi diagnosticada em oito cães, sendo ultrassonograficamente visibilizados como uma série de multicamadas de anéis concêntricos representada pelas camadas da parede intestinal do intussuscepto e do intussuscepiens como mostra figura 4.4, algumas com a gordura mesentérica invaginada ou ainda com corpo estranho linear associado (visualizado em cinco animais), no qual eram visibilizadas pela presença de estrutura hiperecótica conjunta. Nesses animais também foi possível identificar em conjunto os sinais específicos de obstrução, como a dilatação fluida e um aumento do peristaltismo intestinal sem sinais de progressão do conteúdo (hiperperistaltismo não evolutivo) e em áreas

distantes do foco de obstrução, sinais de hipomotilidade ou motilidade dentro dos padrões de normalidade eram identificados.

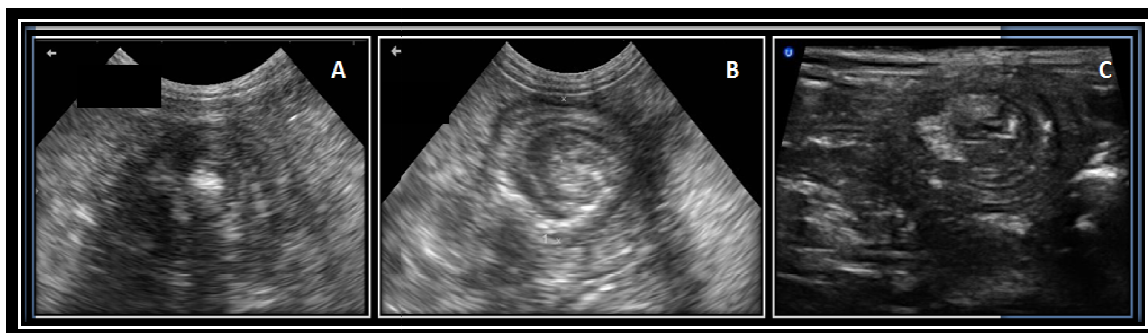


Figura 4.4 Imagens ultrassonográficas em plano transversal na qual nota-se imagem de anéis concêntricos observado nos casos de intussuscepção (A) e (B) no aparelho de baixa resolução e (C) no aparelho de alta resolução.

Em dois gatos foi observado espessamento da parede intestinal com perda da estratificação parietal na junção íleo-ceco-cólica (figura 4.5), associado ao aumento de linfonodos mesentéricos e mesentério hiperecótico ao redor, sendo seu padrão histológico definido como linfoma. Nessa porção intestinal ou adjacente à mesma, foi verificado sinais de processo obstrutivo parcial, na qual se identificou sinais de retenção fluida focal e alterações de motilidade.

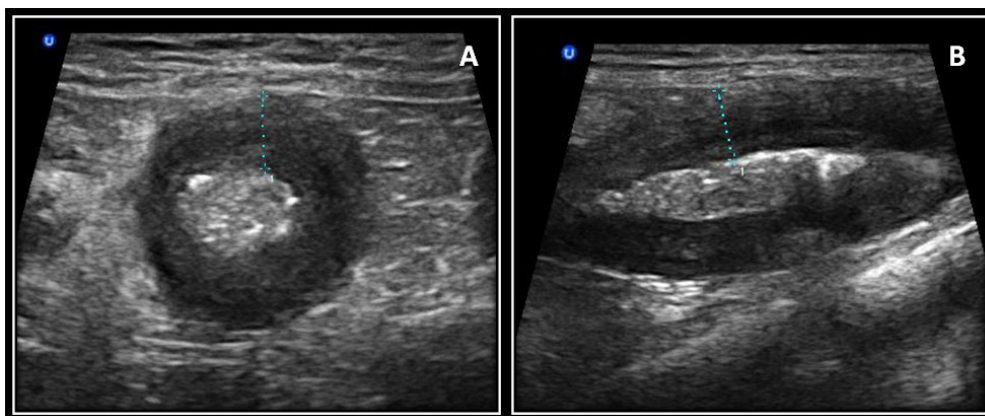


Figura 4.5 (A) e (B) Imagens ultrassonográficas em plano transversal e sagital na qual é possível visualizar o espessamento severo das alças intestinais (em pontilhado), com perda da estratificação parietal das nos casos de linfoma.

Com relação à resolução do equipamento ultrassonográfico, dos 24 pacientes positivos ou falso positivos, em oito cães utilizou-se equipamentos de menor resolução, sendo que desses oito, dois foram erroneamente descritos como sendo portadores de obstrução. No restante, 16 animais (14 cães e 2 gatos), utilizou-se para o exame o equipamento de melhor resolução, sendo que desses pacientes, somente um foi erroneamente diagnosticado como portador de processo obstrutivo. Na tabela 4.2 alista o tipo de equipamento utilizado, a detecção da causa da obstrução e seus acertos e erros frente à confirmação diagnóstica.

4.4 DISCUSSÃO

Com base nos dados obtidos por esse estudo pode-se confirmar que o exame ultrassonográfico é uma técnica interessante e com alta sensibilidade para a detecção de processos obstrutivos em cães e gatos. Sendo assim, pode-se afirmar que na presença de sinais de dilatação fluida focal, alterações de motilidade em diferentes segmentos do intestino e hipermotilidade sem sinais de progressão do conteúdo podem em conjunto nos auxiliar para obtenção desse diagnóstico. O elevado valor de especificidade detectado também permite considerar que o exame ultrassonográfico é uma boa técnica para exclusão de pacientes com suspeita de processos obstrutivos, sendo, nesses casos, talvez mais interessante que o exame radiográfico simples.

Será então que essa modalidade imaginológica não pode ser considerada como primeira opção em pacientes com suspeita de obstrução intestinal? Confirmando o que citam alguns pesquisadores (Tyrrell e Beck, 2006; Larson e Biller, 2009), acredita-se que sim, inclusive porque se pode comprovar que este

procedimento traz superiores informações que vão além da detecção somente da presença ou não do processo obstrutivo, mas também a detecção da provável causa da obstrução e o grau de envolvimento intestinal. Auxiliam ainda na diferenciação do grau de invasão e severidade de lesão em pacientes com neoplasias intramurais obstrutivas, corpos estranhos lineares e intussuscepções.

Considera-se que apesar da preconização de exames radiográficos simples para o diagnóstico de processos obstrutivos em cães e gatos, estudos estatísticos de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e negativo não são encontrados com frequência na literatura. Fica-se um questionamento mais atual: em quantos e quais casos essa técnica realmente contribui? Em um estudo recente e comparativo entre essas duas modalidades para o diagnóstico de corpos estranhos, associado a processos obstrutivos, os autores ressaltam que a ultrassonografia pode ser mais interessante para tal diagnóstico, já que de 16 animais com corpos estranhos todos foram identificados pela ultrassonografia e somente em nove o exame radiográfico conseguiu detectá-los (Tyrrell e Beck, 2006).

Na Medicina Humana, verifica-se que existem também essas dúvidas, até porque outras modalidades imaginológicas têm sido utilizadas para essa busca diagnóstica. Entretanto, sabe-se da preferência do exame radiográfico simples como primeira escolha e que essa técnica é realmente efetiva em 50 a 60% dos casos (Silva et al, 2009). Por essa pesquisa, apesar de não se ter um número expressivo de casos, acredita-se que a ultrassonografia deva ser uma escolha a ser considerada talvez como primeira opção para essa busca diagnóstica, ou então ser a segunda opção complementar ao exame radiográfico, excluindo-se completamente a necessidade do exame contrastado gastrointestinal.

Obviamente, devemos considerar as possíveis causas dos erros diagnósticos que ocorreram nos casos dessa pesquisa. Nos falsos positivos, os pacientes em questão apresentavam somente dois achados ultrassonográficos de suspeita para processo obstrutivo, diferentemente de todos os outros, que tinham pelo menos três achados determinados nos critérios de inclusão. Verifica-se ainda que as alterações focais de motilidade foram os achados mais consistentes, e após os erros determinou-se que quando únicos não devem ser interpretados como consistentes de processo obstrutivo.

No animal de número 2, da raça fila (com 12 anos) a lesão estava localizada em trato digestivo alto, em região pilórica duodenal. Essa lesão levou o paciente a ter uma torção gástrica parcial, causando a severa distensão gasosa e impossibilitando o diagnóstico correto ultrassonográfico, corroborando que a dilatação gasosa é o maior fator de risco para possíveis erros, assim como citado por outros pesquisadores (Hoffmann, 2003). No entanto, se considerarmos a totalidade de casos do estudo somente nesse paciente a distensão gasosa impossibilitou o diagnóstico. Então em concordância com Tyrrel e Beck (2006) acredita-se que com o passar do tempo de duração da obstrução uma dilatação fluida é detectada, o que facilitaria a janela ultrassonográfica para a detecção da lesão.

Ressalta-se também que independente da qualidade de imagem do equipamento utilizado, um ultrassonografista bem treinado e familiarizado com os padrões de normalidade do trato digestório de cães e gatos consegue detectar os sinais de obstrução intestinal e também descartar esse diferencial diagnóstico na ausência de sinais ultrassonográficos de obstrução. Porém, nos aparelhos de menor resolução a duração do tempo de exame ultrassonográfico para aquisição de

boas imagens é maior, e não se tem a mesma “segurança diagnóstica” de quando o exame é realizado com o aparelho de alta resolução. Para esses casos, uma maior atenção do ultrassonografista é exigida. Contudo, a modalidade continua sendo uma boa opção na busca da excelência e precocidade diagnóstica em casos de obstrução intestinal. Agora, pondera-se que a frequência de transdutores acima de 7,5MHz são imprescindíveis para uma boa avaliação, conforme postulado por (Penninck, 2005; Larson e Biller, 2009; Penninck, 2009; Bradley, 2009).

Não há estudos epidemiológicos nacionais sobre as diferentes causas de obstrução intestinal em cães e gatos, e sua correlação clínica. Pode-se notar nesse estudo que realmente os gatos são suscetíveis a corpos estranhos lineares e aos processos neoplásicos intramurais (MacPhail, 2002). Nos cães desse experimento os variáveis tipos de corpos estranhos e as intussuscepções correlacionam-se a maioria das causas das obstruções, assim como no estudo de Hayes (2009). De qualquer forma vale considerar que não dispúnhamos de dados epidemiológicos hospitalares no período do estudo, portanto a interpretação adequada desses dados não pode ser feita.

É interessante comentar que dos 16 casos de corpos estranhos, sete eram de corpos estranhos radiotransparentes, o que sem dúvida dificultaria a interpretação radiográfica e não a ultrassonográfica, similarmente ao comentado por Tyrrel e Beck (2006). Ainda dos 16 casos de corpos estranhos, cinco estavam associados à intussuscepção, o que também facilitou a identificação ultrassonográfica, já que para tal enfermidade essa modalidade é considerada padrão ouro (Patsikas et al., 2004). Provavelmente a melhor definição da associação dessas doenças se dá pela ultrassonografia, caracterizada como importante para definições futuras de melhor planejamento cirúrgico.

Em dois pacientes foi confirmada a presença de corpos estranhos em dois pontos distintos, um em estômago, durante o procedimento cirúrgico. Pela ultrassonografia somente em um desses casos foi possível a identificação desse corpo estranho no estômago. Comenta-se então que para essa localização (no estômago) a ultrassonografia talvez não seja uma boa opção de procedimento diagnóstico, porque usualmente o corpo estranho nessa região está envolto por ar, o que dificultaria sua visibilização ultrassonográfica. Desconsideram-se casos nos quais o corpo estranho está causando obstrução de fluxo se inserido intraluminalmente na região pilórica causando distensão fluida e permitindo uma melhor janela ultrassonográfica conforme sugerido por Larson e Biller (2009).

Em consonância com demais pesquisadores (Bebchuk, 2002, Hoffmann, 2003; Larson e Biller, 2009), pode-se afirmar que a ultrassonografia também é um bom método para a detecção de corpos estranhos lineares como causadores de processos obstrutivos. Para tal diagnóstico notou-se que houve uma maior facilidade de definição da estrutura hiperecótica intraluminal pelo equipamento de alta resolução, pois foi observada com mais nitidez. Em contrapartida, o plissamento focal das alças, outro achado comum detectado nos corpos estranhos lineares, foi visto pelos diferentes equipamentos.

Em todos os casos de intussuscepções dessa pesquisa foi possível a identificação facilmente da lesão pela ultrassonografia devido à visibilização de sua imagem clássica (Lamb e Mantis, 1998; Penninck, 2005). Contudo, alguns pesquisadores comentam que nem sempre pode ser tão simples esse diagnóstico. Por exemplo, quando o intussuscepto está envolto por ar, o diagnóstico falso negativo eventualmente ocorre (Gonzalez e Jojima, 2006). E ainda, imagens de enterite por corpo estranho e involução uterina pós-parto podem ser mal

interpretadas como falso positivas, principalmente por ultrasonografistas inexperientes (Patsikas et al., 2004).

Os achados ultrassonográficos mais consistentes de neoplasia intestinal notados nesse trabalho são os mesmos encontrados na literatura. Trata-se de espessamento severo da parede das alças intestinais e perda de definição da arquitetura das camadas, alterações estas secundárias à necrose, edema e hemorragia no local, resultado da infiltração inflamatória e neoplásica que ocorre na parede intestinal (Grooters et al., 1994; Richter, 2003). Os processos obstrutivos acontecem em decorrência a um estreitamento luminal provocado pela massa intramural, exatamente o que foi identificado nos animais desse estudo. As alterações de motilidade focal (hipomotilidade) conduzem e auxiliam a identificação do processo obstrutivo concomitante, o que sem dúvida influencia na abordagem terapêutica do paciente. Nestes casos observam-se sinais de dilatação fluida anterior a massa sem progressão efetiva do conteúdo luminal, ou redução na progressão desse conteúdo na região, confirmando a obstrução parcial (Penninck, 2005).

Talvez o maior fator de risco para erros diagnósticos de obstrução intestinal pela ultrassonografia se dá devido à inexperiência do observador. Sugestões sobre essas deficiências são mencionadas sucintamente por alguns estudiosos (Richter, 2003; Patsikas et al., 2004; Larson e Biller, 2009). Informações sobre tal insuficiência não puderam ser obtidas nesse estudo, e nem mesmo era esse o objetivo, uma vez que os dois ultrassonografistas eram treinados na análise do trato gastrointestinal. Novos estudos interobservadores são recomendados, para dessa maneira, redefinir com mais segurança a eficiência da técnica ultrassonográfica no diagnóstico de obstruções intestinais.

4.5 CONCLUSÃO

O exame ultrassonográfico é um excelente método complementar nas suspeitas de desordens gastrintestinais, principalmente na exclusão de processos obstrutivos.

4.6. REFERÊNCIAS

BEBCHUK, T. N., Feline gastrointestinal foreign bodies. **The Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v.32, p. 861-880, 2002.

BOAG, A.K.; COE, R.J.; MARTINEZ, T. A.; HUGHES, D. Acid-base and electrolyte abnormalities in dogs with gastrointestinal foreign bodies. **Journal of Veterinary Internal Medicine** v. 19, 2005, p.816-821.

BRADLEY, K. The small intestine In: O'BRIAN, R. BARR, F. **BSAVA Manual of Canine and Feline Abdominal Imaging**, p. 110-131, 2009.

GONZALEZ, J.R., JOJIMA, F.S. Avaliação da acurácia da radiografia simples no diagnóstico da intussuscepção intestinal em cães. **Clínica Veterinária**, v.63, p.32-38, 2006

HAYES, G. Gastrointestinal foreign bodies in dogs and cats: a retrospective study of 208 cases. **Journal of Small Animal Practice**, v. 50, p.576-583, 2009.

HOFFMANN, K. Sonographic signs of gastroduodenal linear foreign body in 3 dogs **Veterinary Radiology & Ultrasound**, vol. 44, n° 4, p. 466-469, 2003.

LAMB, C.R.; MANTIS, P. Ultrasonographic features of intestinal intussusceptions in 10 dogs. **Journal of Small Animal Practice**, v.39, n.9, p.437-441, 1998.

LARSON, M. M.; BILLER, D. S. Ultrasound of the gastrointestinal tract. **Veterinary Clinics Small Animal Practice**, n°39, p.747-759, 2009.

LEVITT, L.; BOWER, M.S. Intussusceptions in dogs and cats: a review of thirty-six cases. **Canadian Veterinary Journal**, v. 33, p. 660-664, 1992.

MACPHAIL, C. Gastrointestinal Obstruction. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, vol. 17, n°4 , p. 178-183, 2002.

MAGLINTE, D.D.T.; KELVIN, F.M.; SANDRASEGARAN, K.; NAKKEEB, S.; ROMANO, S. LAPPAS, J.C.; HOWARD, T.J. Radiology of small bowel obstruction: contemporary approach and controversies. **Abdominal Imaging**, v.30, p.160-178, 2003

OAKES, M.G.; LEWIS, D.D.; HOSGOOD, G.; et al. Enteriplication for the prevention of intussusceptions recurrence in dogs: 31 cases (1978-1992). **Journal American Veterinary Medical Association**, v. 205, p. 72-75, 1994.

PATSIKAS, M.N.; JAKOVLJEVIC, S. MOUSTARDAS, N; PAPAOGLOU, L.G.; KAZAKOS, G.M.; DESSIRIS, A.K. Ultrasonographic signs of intestinal intussusceptions associated with acute enteritis or gastroenteritis in 19 young dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.39, p.57-66, 2003

PENNINCK, D.G. Trato Gastrintestinal In: NYLAND, T.G. e MATTOON, J.S. **Ultrason Diagnóstico em Pequenos Animais**, Roca, 2 ed 2005, p.211-234.

PENNINCK, D.G. Gastrointestinal tract In: PENNINCK, D.G.; D'ANJOU, M.A. **Atlas of Small Animal Ultrasonography**, Elsevier, 1 ed, 2009, p. 281-318.

RALLIS, T.S.; PAPAOGLOU, L.G.; ADAMAMA-MORAITOU, K.K. Acute enteritis or gastroenteritis in young dogs as a predisposing factor for intestinal intussusceptions: a retrospective study. **Journal of Veterinary Medicine Series A Physiology Pathology Clinical Medicine**, v. 47, p. 507-511, 2000

RICHTER, K.P. Feline gastrointestinal lymphoma. **The Veterinary Clinics Small Animal Practice**, v.33, p. 1083-1098, 2003.

SILVA, A.N.; PIMENTA, M.; GUIMARÃES, L. Small Bowel Obstruction: What to look for. **RadioGraphics**; v.29, p.423-439, 2009

TYRRELL, D. e BECK, C. Survey of the use of Radiography vs. Ultrasonography in the investigation of Gastrointestinal foreign bodies in small animals, **Veterinary Radiology & Ultrasound**, vol. 47, n° 4, p. 404-408, 2006.

WALTERS, P.C. Approach to the acute abdomen. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, vol 15, n° 2 (May), p. 63-69, 2000.

ZORAN, D.L. Diseases of the Small Intestines, In: **Handbook of Small Animal Practice**, 5° ed, 2008; Chapter 33, p.357-382.

5. CONTRIBUIÇÃO DA ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL COMO TÉCNICA ANTERIOR A LAPAROTOMIA EM CÃES E GATOS COM SUSPEITA DE TUMORES ABDOMINAIS

(Contribution of Abdominal Ultrasonography as a technical laparotomy previous in dogs and cats with suspected abdominal tumors)

RESUMO Os tumores abdominais são um desafio cada vez mais frequente na rotina de pequenos animais. A proposta deste estudo foi analisar a acurácia do exame ultrassonográfico na definição da origem das neoplasias abdominais e avaliar a eficiência da técnica em apontar a malignidade do processo neoplásico. Em 24 animais avaliados pelo exame ultrassonográfico foi observado massa e/ou entremeado nodular em diferentes órgãos da cavidade abdominal, classificados em tipo I, II, II(+) e III, e estes foram encaminhados para procedimento cirúrgico exploratório para comparação dos achados ultrassonográficos e os achados cirúrgicos, além de coleta de biópsias por fragmento para análise histopatológica. Em 19 animais foi confirmada neoplasia maligna. Pelo exame ultrassonográfico é plausível a classificação das lesões encontradas em diferentes tipos auxiliando na indicação da malignidade dos tumores. Mas não é possível determinar um tipo específico de tumor apenas pelos padrões ultrassonográficos.

Palavras-chave: cão, gato, ultrassom, neoplasia, malignidade

ABSTRACT The abdominal tumors are a frequent challenge in the routine of small animals. The proposal of this study was to analyse the accuracy of the ultrasonographic exam in the defining the location of the abdominal neoplasm and to evaluate the efficiency of the method in showing the malignan neoplasm process. In 24 animals evaluated by the ultrasonographic exam was observed a mass and / or a nodular intermingled in different organs in the abdominal cave, classified in I, II,

II(+) e III type and those were sent to an exploratory surgical procedure to compare the ultrasonographic findings and the surgical findings beyond the collection of biopsies by fragment to histopathologic analysis. In 19 animals was confirmed malignant neoplasm. By the ultrasonographic exam is plausible the classification of the lesions founded in different types which assist in the indication of malignancy of the tumors. But is not possible to determine one specific type of tumor only by the ultrasonographic patterns.

Key words: dog, cat, ultrasound, tumors, malignant

5.1 INTRODUÇÃO

O problema das neoplasias em cães é um desafio sério que enfrentamos como médicos veterinários. Estima-se que um em cada quatro cães com idade superior a 2 anos morre de câncer (Khanna et al., 2006; Olson, 2007; Paoloni e Khanna, 2007). E a prevalência destas neoplasias em cães e gatos tem aumentado nas últimas décadas. Este pode ser o resultado de um aumento real dessa enfermidade, podendo estar correlacionado a um aumento na população de cães com risco para o desenvolvimento do câncer, ou a sensibilização e interesse dos proprietários de pequenos animais para prosseguir com diagnósticos e opções de tratamentos (Paoloni e Khanna, 2007).

O diagnóstico por imagem, importante auxiliar na oncologia veterinária, evoluiu substancialmente nos últimos anos, principalmente com a inclusão de novas metodologias. Insere-se aqui a ultrassonografia bidimensional e a ultrassonografia com “*doppler*” (Blevins, 2002).

A ultrassonografia abdominal ajuda a estreitar o diagnóstico na definição da origem de uma massa correlacionando-a ao órgão envolvido, e além de auxiliar no

estadiamento, na monitorização e na avaliação das possíveis complicações dos tumores abdominais ou infiltrativos. (Bragg, 1985; Froes, 2004).

Saunders (1998) e Voros (1991) citam também que por meio do exame ultrassonográfico da cavidade abdominal de cães não é possível diferenciar os tipos histológicos tumorais. Todavia, alguns tipos histológicos apresentam singularidades que podem auxiliar o ultrassonografista a emitir o diagnóstico e presumir o tipo de tumor (Nyland et al., 2002).

O objetivo deste estudo foi analisar a acurácia do exame ultrassonográfico na definição da origem das neoplasias abdominais, avaliar a eficiência da técnica em apontar a malignidade do processo neoplásico.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

Em um período de 30 meses foi realizado um estudo prospectivo, observacional e seccional descritivo em dois Hospitais Veterinários.

Animais: Foram analisados cães e gatos encaminhados ao serviço de ultrassonografia, seguindo os seguintes critérios:

Critério de inclusão: Cães e gatos de qualquer sexo e idade, com ou sem raça definida (CRD/SRD), nos quais por exame ultrassonográfico detectavam-se massas e/ou entremeado nodular em diferentes órgãos da cavidade abdominal, e este era encaminhado para procedimento cirúrgico exploratório para confirmação do diagnóstico e amostras para análise histopatológica.

Para o experimento foi utilizado dois aparelhos de ultrassonografia: um da Marca Ultrasonix, modelo OP, outro aparelho da marca GE, modelo logiq expert 3 com transdutores eletrônicos convexos e lineares, multifrequenciais, variando de 2,0 a 14,0 MHz.

Os exames foram realizados por um ou dois ultrassonografistas com treinamento. Sempre a ordem de operador dos exames seguia-se um padrão, sendo que o ultrassonografista mais inexperiente (com três anos de treinamento) quando indeciso na definição diagnóstica pedia a opinião de um ultrassonografista mais experiente (com dez anos de treinamento), para uma melhor definição da lista de diagnósticos diferenciais para a lesão prévia detectada, bem como melhor análise de sua extensão.

A técnica ultrassonográfica foi realizada após uma tosa ampla do abdome entre a região epigástrica e hipogástrica, compreendida entre o apêndice xifóide e os últimos pares de glândulas mamárias, estendendo-se lateralmente na região ventral aos músculos lombares, próximos ao último par de costelas do lado esquerdo e sobre os dois últimos pares de costelas do lado direito. O animal era posicionado em decúbito dorsal sobre uma calha de espuma, do lado direito do examinador, com sua região cefálica paralelamente ao aparelho e a região caudal próxima ao braço direito do examinador. Aplica-se sobre a pele grande quantidade de substância em gel, para então se dar início ao exame ultrassonográfica, na qual toda a cavidade abdominal era examinada em todos os pacientes, respeitando-se sempre a mesma sequência de exame.

A sequência e órgãos abdominais avaliados foram: fígado, vesícula biliar, estômago, baço, rim esquerdo, região ovariana esquerda, adrenal esquerda, bexiga, próstata ou região uterina, região de linfonodos ilíacos mediais, alças intestinais, rim direito, região do ovário direito, adrenal direita, duodeno, região pancreática e região de linfonodos mesentéricos peri-portais. Além da avaliação cuidadosa de todos os órgãos abdominais, examinou-se a região dos recessos: hepato-renal, espleno-renal

e recessos vesico-uterino ou vesico-prostático para possível detecção de fluido abdominal livre.

Quando na presença de massas muito grandes, inicialmente, se avaliavam as características ultrassonográficas da massa e após tentava-se localizar a origem (órgão) por meio de exclusão dos órgãos normais detectados durante o exame.

A interpretação ultrassonográfica bidimensional foi realizada durante o exame, pela observação dinâmica das alterações. Os achados ultrassonográficos e a impressão diagnóstica foram anotados em fichas próprias. Foram determinadas e descritas as características ultrassonográficas dos diferentes tipos de lesões encontradas.

Para os órgãos parenquimatosos e rins, as lesões foram categorizadas durante o exame como: benigna, maligna e impossível de determinar. Em relação à ecotextura, as lesões foram classificadas como focais, multifocais ou difusas. As lesões difusas foram caracterizadas como aumento ou diminuição da ecogenicidade do órgão em estudo. As lesões focais ou multifocais foram caracterizadas com relação à ecogenicidade como: nódulos hipoeecóicos, hipereecóicos, mistos heterogêneos, em “alvo”, cavitários (lesões císticas com parede irregular, com presença ou não de septações). As lesões focais e multifocais foram classificadas em três grupos adaptados da classificação conforme foi sugerida por Froes (2004), como mostra a tabela 5.1.

Tabela 5.1: Distribuição da forma de categorização utilizada para definição ou não de malignidade pela imagem ultrassonográfica dos órgãos parenquimatosos (baço e próstata) rins e bexiga analisados no estudo.

Categoria	Imagem correspondente	Grau de complexidade	Definições
Tipo I	Nódulos de contorno regular e aspecto homogêneo	<i>Baixa complexidade</i>	Provavelmente benigno
Tipo II	Nódulos ou massas de contorno irregular, hipoeecóicas, hipereecóicas ou em “alvo”	<i>Média complexidade</i>	Suspeito para maligno – impossível determinar com segurança
Tipo II (+)	Nódulos ou massas de contorno irregular, hipoeecóicas, hipereecóicas ou em “alvo”	<i>Média complexidade</i>	Provavelmente maligno
Tipo III	Alterações focais ou multifocais de ecogenicidade mista – heterogênea, nódulos em “alvo”, nódulos cavitários com microcalcificações ou calcificações, e que alteram o contorno e/ou cápsula do órgão	<i>Alta complexidade</i>	Maligno
Lesões difusas	Aumentos ou reduções da ecogenicidade	-	Impossível determinar

(+) Indica lesão associada a: efusão peritoneal e/ou linfonodomegalia e/ou lesão em outro órgão

Lesões do tipo II associadas a linfonodomegalia mesentérica, ou alteração ultrassonográfica em outro órgão, ou lesões do tipo III, foram consideradas suspeitas de neoplasia maligna.

As lesões difusas nos órgãos parenquimatosos foram consideradas impossíveis de classificação quanto para malignidade.

Na interpretação das imagens ultrassonográficas da bexiga, foram determinadas a presença ou a ausência de alteração em parede vesical. Foram analisadas as características ultrassonográficas das lesões parietais: infiltrativas como tipo II e massas vegetantes como tipo III. Se as lesões do tipo II alteravam outros órgãos da cavidade abdominal, e as lesões do tipo III foram consideradas suspeitas de neoplasia maligna.

Na avaliação do trato gastrointestinal, estômago e alças intestinais, foram verificadas: a espessura da parede, a perda ou não da estratificação das camadas, o envolvimento de linfonodos mesentéricos e demais alterações na cavidade. Tentou-se analisar a região gastrointestinal acometida e sua extensão. Essas características

foram determinadas e descritas. Lesões nas quais se notou completa perda de estratificação parietal associada a espessamentos também foram classificadas como malignas, conforme sugerido por Penninck, (2003).

O resultado do exame ultrassonográfico era apresentado a diferentes cirurgiões, que então executariam o procedimento cirúrgico para exérese das lesões e coleta de biópsias por fragmento para análise histopatológica.

Foram realizados testes de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo para determinar a malignidade das alterações encontradas utilizando o exame ultrassonográfico.

5.3 RESULTADOS

Cento e treze animais, 96 cães e 17 gatos, foram avaliados pelo exame ultrassonográfico e depois foram encaminhados para a laparotomia exploratória. Dos 113 animais, 24 (18 cães e 6 gatos) encontravam-se dentro do critério de inclusão do estudo conforme demonstra a tabela 5.2.

Tabela 5.2: Descrição da característica clínica e epidemiológica dos animais, o órgão alvo acometido pela lesão previamente detectada pela ultrassonografia, sua classificação pelo exame ultrassonográfico e o seu tipo histopatológico.

<i>Nº</i>	<i>Raça</i>	<i>Sexo</i>	<i>Idade</i>	<i>Sistema</i>	<i>Urinário</i>	<i>Tipo histológico</i>
				<i>Órgão acometido</i>	<i>Tipo pelo ultrassom</i>	
01	Poodle	Fêmea	10 anos	Bexiga	Tipo III	Carcinoma de células transicionais
02	P. Shetland	Fêmea	9 anos	Bexiga	Tipo III	Carcinoma de células transicionais
03	Bloodhound	Macho	9 anos	Bexiga	Tipo II (+)	Carcinoma de células transicionais
04	Fila	Fêmea	9 anos	Rim direito	Tipo III	Adenocarcinoma renal
05	Rottweiler	Fêmea	7 anos	Rim esquerdo	Tipo II (+)	Adenocarcinoma indiferenciado
06	SRD Felino	Fêmea	7 anos	Rim esquerdo	Tipo III	Adenocarcinoma renal
				<i>Sistema</i>	<i>Linfático</i>	
07	SRD Canino	Macho	7 anos	Baço	Tipo II (+)	Hemangiossarcoma
08	P. Alemão	Macho	7 anos	Baço	Tipo III	Hemangiossarcoma

09	SRD Canino	Fêmea	13 anos	Baço	Tipo III	Hemangiossarcoma
10	SRD Canino	Fêmea	9 anos	Baço	Tipo II (+)	Hemangiossarcoma
11	Rottweiler	Macho	12 anos	Baço	Tipo II (+)	Hemangiossarcoma
12	SRD Felino	Macho	11 anos	Baço	Tipo I	Nódulos regeneração
13	Persa	Macho	7 anos	Baço	Tipo I	Esplenite
14	Teckel	Fêmea	12 anos	Baço	Tipo II (+)	Hematoma
15	Poodle	Fêmea	5 anos	Baço	Tipo I	Hiperplasia focal com áreas de necrose
				Sistema	Gastrintestinal	
16	Schnauzer	Fêmea	12 anos	Alças intestinais	-	Leiomiiossarcoma
17	Pug	Macho	5 anos	Alças intestinais	-	Sarcoma indiferenciado
18	SRD Felino	Fêmea	3 anos	Alças intestinais	-	Linfoma
19	SRD Felino	Macho	12 anos	Alças intestinais	-	Linfoma
20	SRD Canino	Macho	3 anos	Estômago	-	Linfoma
				Sistema	Genital	
21	SRD Felino	Macho	13 anos	Próstata	Tipo II (+)	Adenocarcinoma indiferenciado
22	Golden	Fêmea	10 anos	Ovário	Tipo III	Disgerminoma
				Tecidos	Moles	
23	Cocker	Fêmea	12 anos	Indefinido	Tipo III	Sarcoma de tecidos moles
24	Bulldog	Macho	9 anos	Indefinido	Tipo III	Sarcoma de tecidos moles

Com o método ultrassonográfico o órgão abdominal (origem) acometido pela massa abdominal foi corretamente classificado em 20/24 casos, erroneamente classificados em 1/24 caso e não identificado em 3/24 casos.

O caso em que houve erro na classificação da origem da massa foi à de origem prostática em um gato, caso 21, que havia sido classificada como de origem vesical. Sendo de difícil delimitação devido à localização da mesma, topograficamente ficava na região caudoventral da bexiga e de ecogenicidade heterogênea e irregular.

Em três casos a origem da massa não foi determinada pelo exame ultrassonográfico. Nos casos 22, 23 e 24, devido à grande extensão das massas dificultando a correta visualização dos órgãos abdominais, todas elas ao exame ultrassonográfico eram maiores que 15 cm de ecogenicidade heterogênea, com

áreas anecóicas, hiperecóicas e “em alvo” entremeadas, todas classificadas como sendo do tipo III.

Em 19 animais foi confirmada neoplasia maligna, em um caso neoplasia benigna (digerminoma) e em quatro casos as alterações não eram tumores, mas processos benignos como hematoma, esplenite, nódulos de regeneração e hiperplasia focal com áreas de necrose pela análise histopatológica.

Os achados ultrassonográficos dos pacientes com carcinoma de células de transição foram: o caso 1 era presença de massa infiltrativa e expansiva na parede com invasão para o colo vesical, o caso 2 na bexiga havia presença de massa vegetante e irregular progredindo para o lúmen classificadas como sendo do tipo III. O caso 3, na qual a bexiga apresentava severo espessamento da parede vesical com perda da definição das camadas associado à hidronefrose obstrutiva bilateral foi classificado como sendo do tipo II+.

Nos casos de massa em rins determinados como adenocarcinoma, os rins afetados apresentavam aumento de tamanho com perda da arquitetura interna renal, conforme demonstra a figura 5.1.

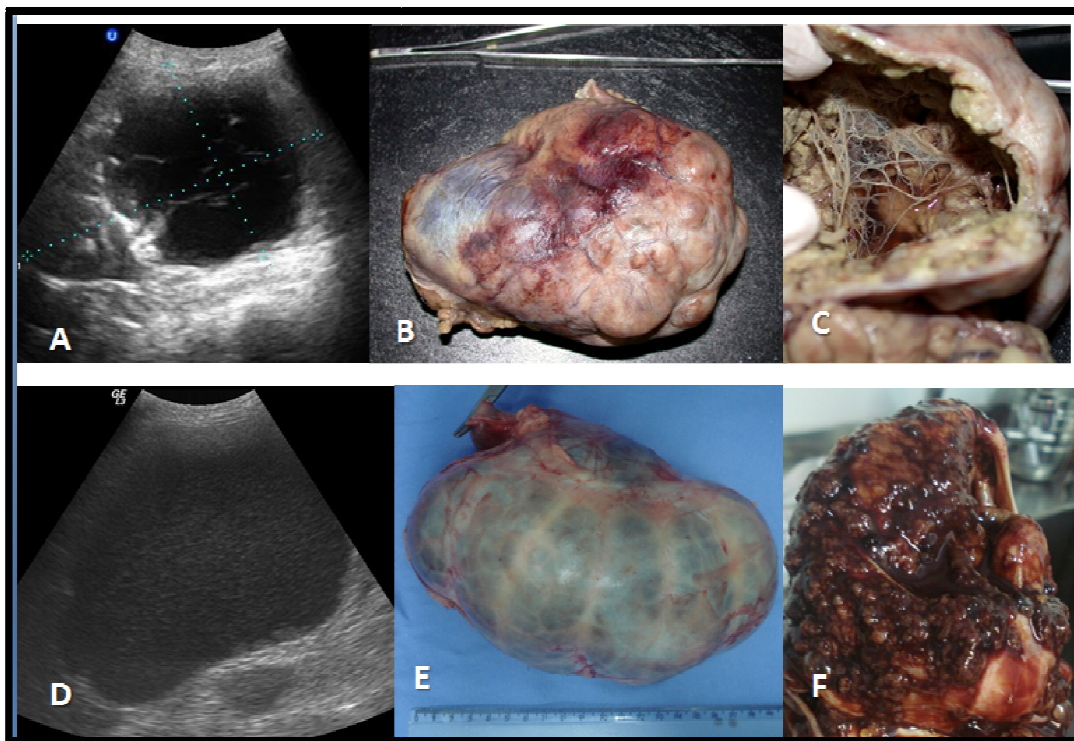


Figura 5.1 (A) e (D) Imagens ultrassonográficas em plano sagital na qual se observa perda da arquitetura interna renal, visualizada nos casos de adenocarcinoma. (B) e (E) a foto dos rins macroscopicamente e (C) e (F) da arquitetura interna macroscópica renal.

No baço, em todos os casos de hemangiossarcoma (caso 7,8,9,10,11) e no caso com hematoma (caso 14), o parênquima estava aumentado, com contorno abaulado e irregular com presença de massa de ecogenicidade mista com áreas cavitárias e com septações. Nos casos 8, 9 e 14 também havia líquido livre difusamente pela cavidade abdominal, sinal de ruptura da massa. Nos casos 12 (nódulos de regeneração) e 13 (esplenite) o parênquima esplênico era discretamente aumentado de tamanho, contornos preservados e ecogenicidade difusamente heterogênea, com áreas anecóicas circulares entremeadas. No caso 15 (hiperplasia focal com áreas de necrose) ao exame ultrassonográfico, o baço estava aumentado de tamanho com contornos arredondados e ecogenicidade aumentada

com presença de massa heterogênea, medindo 3,9x2,9 cm e de contornos irregulares.

Tabela 5.3: Distribuição conjunta do padrão ecotextural (USG) dos tumores pela natureza dos mesmos, dos nove pacientes com alterações esplênicas, segundo a origem da lesão.

USG	Benignas	Malignas
Tipo I	3	-
Tipo II (+)	1	3
Tipo III	-	2
Total	4	5

Tipo I Nódulos de contorno regular e aspecto homogêneo, Tipo II + Nódulos ou massas de contorno irregular, hipoecóicas, hiperecóicas ou em “alvo”, associado a lesão em outro órgão. Tipo III Alterações focais ou multifocais de ecogenicidade mista – heterogênea, nódulos em “alvo”, nódulos cavitários com microcalcificações ou calcificações, e que alteram o contorno e/ou cápsula do órgão

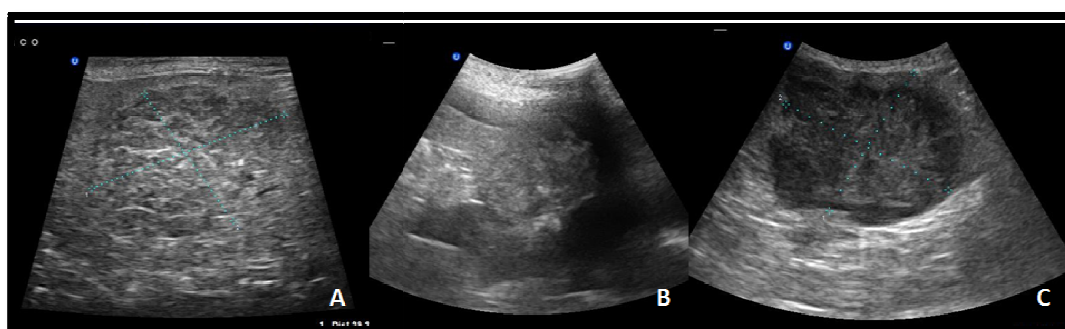


Figura 5.2 Imagens ultrassonográficas em plano transversal das massas em baço (A) no caso de hiperplasia focal com áreas de necrose, (B) no caso de hemangiossarcoma rompido com líquido livre e (C) no caso hemangiossarcoma.

A circunscrição dos achados ultrassonográficos nos casos de neoplasia gastrointestinal está disposta na tabela 5.4 e figura 5.3.

Tabela 5.4: Descrição dos achados ultrassonográficos nos três cães e dois gatos com neoplasia gastrointestinal.

	Linfoma gástrico	Linfoma intestinal	Leiomiossarcoma	Sarcoma intestinal indiferenciado
Número de animais	1	2	1	1
Espessamento da parede	Presente	Presente	Presente	Presente
Espessura média – intervalo cm	1,7	0,5 – 0,8	0,6-0,8	1,15-1,3
Sítio da lesão (topografia)	Antro e piloro	Jejuno	Junção íleo-cecal	Junção íleo-cecal
Lesão: difusa/focal	Difusa	Difusa	Focal	Focal

Ecogenicidade: Hipoecóica/Heterogênea	Hipoecóica	Hipoecóica	Heterogênea	Heterogênea
Camadas afetadas	Todas	Todas	Todas	Todas
Linfonodomegalia	Presente	Presente	Ausente	Presente

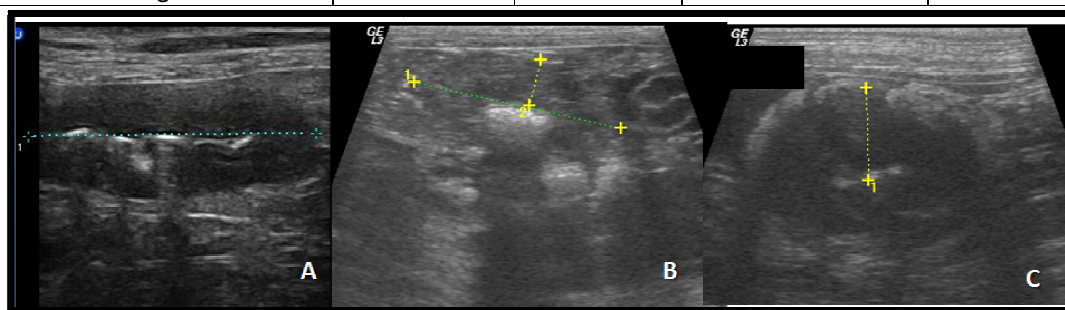


Figura 5.3 (A), (B) e (C) Imagens ultrassonográficas do espessamento das alças intestinais, com perda da estratificação parietal (em pontilhado).

O exame ultrassonográfico foi 100% preciso em determinar a malignidade nos casos com neoplasia maligna (VPP), conforme ilustra a tabela 5.5 que possui também os valores de sensibilidade, especificidade e acurácia.

Tabela 5.5: Distribuição dos resultados verdadeiros positivos (VP), falso positivos (FP) e verdadeiros negativos (VN) para determinação de malignidade baseados nos diagnósticos histopatológicos determinados e diagnósticos ultrassonográficos discriminados.

Resultado da interpretação	Malignidade positiva no US e histopatologia (VP)		Malignidade positiva no US e negativa na histopatologia (FP)		Malignidade negativa no US e histopatologia (VN)	
	N	(%)	N	(%)	N	(%)
Órgãos parenquimatosos (I)	-	-	-	-	3	100%
Órgãos parenquimatosos (II + e III)	6	31,5%	1	50%	-	-
Rins (II+ ou III)	3	15,7%	-	-	-	-
Bexiga(III e II+)	3	15,7%	-	-	-	-
Estômago e alças intestinais	5	26,3%	-	-	-	-
Massas indefinidas (III)	2	10,5%	1	50%	-	-
Parâmetros	Porcentagem %					
Sensibilidade	90,48%					
Especificidade	100%					
Valor Preditivo positivo	100%					
Valor Preditivo negativo	60%					
Acurácia	91,67%					

N – número de animais.

5.4 DISCUSSÃO

Comprova-se que o exame ultrassonográfico é um excelente método de diagnóstico de massas abdominais. E que traz importante contribuição no que se refere à determinação da origem da lesão, bem como na pré-determinação de malignidade em diferentes órgãos. No entanto, não deve ser utilizada de forma alguma para categorização histopatológica dos tumores abdominais e sim para a pré-classificação no que se infere a malignidade.

Neste estudo mesmo não sendo possível a identificação da origem da massa em três pacientes, determina-se que o exame ultrassonográfico ainda é um bom método em detectar a origem das massas abdominais, corroborando com os dados de Blevins (2002) e Froes (2004).

Os erros na classificação da origem da massa foram atribuídos à dificuldade de determinação da procedência de massas abdominais muito grandes e extensas, que tomam toda cavidade abdominal (Miles, 1997). Essas massas deslocam os demais órgãos de sua relação anatomotopográfica habitual, dificultando a determinação de sua origem. Tais dados foram comprovados nessa pesquisa, exemplos obtidos nos casos 22, 23, e 24, no qual massas de grande extensão dificultaram a delimitação de sua origem. Outro fator que pode ser correlacionada à dificuldade da determinação da origem de uma massa abdominal é quando a mesma pode ser derivada de tecidos moles correlatos a cavidade peritoneal e não exatamente relacionada a um órgão, como por exemplo, massas do epiplon ou do revestimento do peritônio, como os sarcomas que estão “livres” na cavidade, eventualmente aderidas a outros órgãos (Campbell, 2009).

Apesar da pequena ocorrência de erros, para massas muito grandes é necessário cautela na tentativa de determinar a origem da massa e categorizar o órgão envolvido, já que os órgãos normais podem estar ocultos ou deslocados pela

mesma (Froes, 2004). Manobras como aumento da extensão da área de depilação com intuito de ampliar as janelas ultrassonográficas, e ainda a tentativa de identificação de todos os órgãos abdominais nos limites de normalidade são alternativas para se tentar delimitar melhor a procedência da massa.

Vale ressaltar que a localização ultrassonográfica exata do órgão acometido por massas na cavidade abdominal é importante, pois auxilia o cirurgião no planejamento operatório, alertando-o sobre as dimensões do tumor, as prováveis aderências nos órgãos adjacentes e o leito de segmentos vasculares importantes que possam estar comprometidos. Portanto, o ultrassonografista tem o papel fundamental de fazer um exame meticuloso para fornecer indícios dos locais da anatomia regional acometida, antecipando possíveis dificuldades técnicas na cirurgia.

Obviamente, quando o ultrassonografista acreditar não responder todas essas questões, a indicação de outra modalidade imagiológica como, a tomografia computadorizada e ressonância nuclear magnética, pode ser determinante pois são exames nos quais possam trazer ainda mais informações de melhor planejamento cirúrgico, principalmente para a determinação de aderências e invasões em leitos vasculares (Schultz et al, 2009).

Acredita-se que haja uma direta associação da complexidade da lesão ultrassonográfica identificada e o aumento do risco da lesão maligna. Até porque mesmo nas massas nas quais não foi possível determinar a sua origem, uma pré-indicação de malignidade pode ser sugerida, auxiliando na propedêutica desses casos.

Dentre todos os tumores que acometem os cães, as neoplasias da bexiga respondem por apenas 0,5 e 1% dos casos, e o carcinoma de células transicionais é o tipo histológico tumoral mais comumente encontrado no trato urinário de cães,

representando de 50 a 75% das neoplasias malignas da bexiga, conforme Henry (2003). As características das lesões tumorais já foram bem descritas na literatura, o aspecto de massas vegetantes é o de mais fácil identificação, assim como visibilizado no cão 2 desse estudo. Entretanto, lesões infiltrativas, animal 3, que provocam espessamentos difusos podem ser mais dificultosas de serem diferenciadas de cistites crônicas; agora uma vez identificado de alterações como hidronefrose obstrutiva a suspeição de malignidade deve ser indicada, já que não é comum esse tipo de achado em pacientes somente com cistites crônicas.

Os tumores renais primários acometem menos de 2% dos pacientes com câncer (Knapp, 2007), o adenocarcinoma renal é muito incomum. Nestes animais o exame ultrassonográfico foi essencial para a determinação do aumento renal e da perda de seu parênquima interno, sendo essencial para o planejamento cirúrgico. Apesar de mencionado, a determinação de malignidade para tais casos deve ser realizada com cuidado, já que as neoplasias renais podem apresentar características císticas e ainda abscedações em conjunto (Moe e Lium, 1997; Gardiner e Spraker, 2008).

Com relação às alterações esplênicas, nota-se que a interferência quanto à malignidade deve ser feita com cautela, uma vez que nem sempre o aspecto de alta complexidade é observado nos casos de hemangiossarcoma conforme relatado por alguns pesquisadores (Smith, 2003, Iwasaki et al, 2005). Apesar de esse ser um tumor altamente maligno, em 3/5 pacientes apresentou-se com média complexidade e sem achados correlatos que poderiam indicar a malignidade. Provavelmente, esses animais ainda estavam em uma fase inicial da doença, o que não visibilizou todos os demais achados ultrassonográficos descritos na literatura para esse tumor.

Ainda comenta-se que algumas lesões benignas no baço podem formar imagens de moderada complexidade e quando na presença de lesões correlatas, como efusão peritoneal, confundem muito a classificação ultrassonográfica de malignidade, determinados por pacientes falso positivos, segundo o caso 14.

Dos 113 animais avaliados ultrassonograficamente e cirurgicamente, cinco apresentavam tumor gastrointestinal, sendo o linfoma o mais observado. Em todos os casos o exame ultrassonográfico contribui na localização e na extensão das lesões. Foi observado espessamento parietal e perda da estratificação das camadas com leve distensão fluida luminal indicativa de processo obstrutivo, achados também encontrados por Penninck (1998) e Froes (2004). A ultrassonografia abdominal foi importantíssima nestes pacientes com suspeita de neoplasia gastrintestinal, permitindo eliminar diagnósticos diferenciais, principalmente com relação à doença inflamatória intestinal (Hall e Simpson, 2000; Magne, 2000).

Houve erro na classificação da origem da massa prostática no caso 21. Este erro provavelmente surgiu devido à falta de conhecimento do aspecto ultrassonográfico das imagens, e também são pouco descritos na literatura os casos de adenoarcinoma prostático em gatos (Tursi et al, 2008; Zambelli et al, 2010).

No cão número 22, com massa de grande extensão em que não foi possível definir sua real origem, o tumor era um digerminoma, um tumor benigno no ovário esquerdo, raro em pequenos animais (Jackson, 1985). Ao exame ultrassonográfico apresentava-se com características de malignidade devido ao seu grande tamanho, de característica sólida com nódulos entremeados que estava ocasionando hidronefrose. Apesar disso, mesmo que ao exame ultrassonográfico haja sinais de malignidade, deve-se sempre indicar a biópsia e a laparotomia exploratória para tentativa de ressecção do tumor e para saber qual é o tipo histológico.

Devido à observação da lesão propriamente dita, bem como de outros órgãos e regiões abdominais acredita-se que o exame ultrassonográfico abdominal possa contribuir também para um melhor estadiamento tumoral quando na sua determinação, e ainda na melhor categorização de lesões que possam trazer posteriores complicações cirúrgicas auxiliando para uma melhor conduta terapêutica durante o procedimento exploratório.

5.5 CONCLUSÃO

O exame ultrassonográfico é uma ferramenta importantíssima no auxílio da indicação da laparotomia exploratória, pois revela qual órgão é acometido por tumores, antecipando possíveis dificuldades táticas na cirurgia. Pelo exame ultrassonográfico é plausível a classificação das lesões encontradas em diferentes tipos auxiliando na indicação da malignidade dos tumores. Mas não é possível determinar um tipo específico de tumor apenas pelos padrões ultrassonográficos.

5.6 REFERÊNCIAS

BLEVINS, W.E. Ultrasonography for cancer diagnosis and monitoring. In: MORRISON, W.B. **Cancer in dogs and cats: medical and surgical management**. 2 ed. Baltimore: Teton New Media, p. 159-176, 2002.

BRAGG, D.G. Imaging strategies for oncologic diagnosis and staging. In: BRAGG, D.G.; RUBIN, P.; YOUKER, J.E. **Oncologic Imaging**. Oxford: Pergamon Press, p. 13-21, 1985.

CAMPBELL, B.G. Primaryomental abscessation omental infarction in four dogs. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v.45, p.168-175, 2009.

FROES, T.R. **Utilização da ultra-sonografia em cães com suspeitas de neoplasias do sistema digestório (Fígado, Intestinos e Pâncreas)**. 2004. 155f.(Doutorado em Cirurgia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

GARDINER, D.W. e SPRAKER, T.R. Generalized nodular dermatofibrosis in the absence of renal neoplasia in an Australian Cattle Dog. **Veterinary Pathology**, v.45, n.6, p.901-904, 2008.

HALL, E.J.; SIMPSON, K.W. Diseases of the small intestine. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. **Textbook of veterinary internal medicine diseases of the dog and cat**. 5ed. Philadelphia: WB Saunders, v.2, p.1182-1237, 2000.

HENRY, J.C.; TYLER, J.W.; McENTEE, M.C.; STOKOL, T.; ROGERS, K.S.; CHUN, R.; GARRET, L.D.; McCRAW, D.L.; HIGGINBOTHAM, M.L.; FLESSLAND, K.A.; STOKES, P.K. Evaluation of a bladder tumor antigen test as a screening test for transitional cell carcinoma of the lower urinary tract in dogs. **American Journal of Veterinary Research**, v.64, p.1017-1020, 2003.

IWASAKI, M.; FROES, T.R.; CASTRO, P. F.; GALEAZZI, V. S.; TORRES, L. N.; CORTOPASSI, S. R. G.; GUERRA, J. L. Aspectos ultra-sonográficos modo B e Doppler colorido nas alterações esplênicas focais e/ou multifocais de cães com suspeita de processos neoplásicos não linfóides. **Clinica Veterinária**, v.10, n.55, p.38-46, 2005.

JACKSON, M.L.; MILSS, J.H.L.; FOWLER, J.D. Ovarian Dysgerminoma in a Bitch. **Canadian Veterinary Journal**, v.26, p. 285-287, 1985.

KHANNA, C.; LINDBLAD-TOH, K.; VAIL, D.; LONDON, C.; BERGMAN, P.; BARBER, L.; BREEN, M.; KITCHELL, B.; McNEIL, E.; MODIANO, J.F.; NIEMI, S.; COMSTOCK, K.E.; OSTRANDER, E.; WESTMORELAND, S. WITHORW, S. The dog as a cancer model. **Nature Biotechnology**, v.24, n. 9, p.1065-1066, 2006.

KNAPP, D.W. Tumors of the Urinary System. In: WITHROW, S.J.; VAIL, D.M. **Small Animal Clinical Oncology** 4 ed. Saunders: Elsevier, cap.28, p.649-658.

MAGNE, L.M. Gastrointestinal neoplasia. In: KIRK, R. W.; BONAGURA, J.D. **Kirk current veterinary XIII small animal practice**. 13ed. Philadelphia: w.b. Saunders, p.675-676, 2000.

MILES, K. Imaging abdominal masses. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.27, n.6, p.1403-1431, 1997.

MOE, L.; LIUM, B.J Hereditary multifocal renal cystadenocarcinomas and nodular dermatofibrosis in 51 German shepherd dogs. **Small Animal Practice**, v.38, n 11, p.498-505, 1997.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. **Small animal diagnostic ultrasound** 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders , 2002.

OLSON PN. Using the canine genome to cure cancer and other diseases. **Theriogenology** v.68, n.3, p.378–381, 2007.

PAOLONI, M.C.; KHANNA, C. Comparative oncology today. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.37, p.1023-1032, 2007.

PENNINCK, D.G. Characterization of gastrointestinal tumors. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 28, n.4, p.777-796, 1998.

PENNINCK, D.G.; SMYERS, B.; WEBSTER, C.R.L.; RAND, W.; MOORE, A.S. Diagnostic value of ultrasonography in differentiating enteritis from intestinal neoplasia in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.44, n.5, p.570-575, 2003.

SAUNDERS, H.M. Ultrasonography of abdominal cavity parenchymal lesions. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.28, n.4, p.755-797, 1998.

SCHULTZ, R.M.; WISNER, E.R.; JOHNSON, E.G.; MacLEOD, J.S. Contrast-enhanced computed tomography as a preoperative indicator of vascular invasion from adrenal masses in dogs. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.50, n.6, p.625-629, 2009.

SMITH, A.N. Hemangiosarcoma in dogs and cats. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.33, p. 533-552, 2003.

TURSI, M.; COSTA, T.; VALENZA, F.; ARESU, L. Adenocarcinoma of the disseminated prostate in a cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 10, n.6, p.600-601, 2008.

VOROS, K.; VRABELY, T.; PAPP, L. HORVÁTH, L., KARSAI, F. Correlation of ultrasonographic and patho-morphological findings in canine hepatic diseases. **Journal of Small Animal Practice**, v.32, n.12. p.627-634, 1991.

ZAMBELLI, D.; CUNTO, M.; RACCAGNI, R.; MERLO, B.; MORINI, M.; BETTINI, G. Successful surgical treatment of a prostatic biphasic tumour (sarcomatoid carcinoma). **Journal of Feline Medicine and Surgery** v.12, n. 2, p. 161-165, 2010.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As vantagens do exame ultrassonográfico como uma técnica de imagem são inúmeras. É um excelente método complementar, uma ferramenta no auxílio pré-operatório auxiliando e orientando o cirurgião na melhor forma de intervenção cirúrgica de cães e gatos.

Comprova-se por estes estudos que o método ultrassonográfico torna-se cada vez mais acurado, talvez por sua evolução tecnológica, mas, sobretudo devido a um maior grau de experiência do observador.

7. ANEXO



Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias
Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA SCA

CERTIFICADO

Certificamos que o protocolo no. 016/2009, referente ao projeto “Comparação dos achados encontrados na ultrassonografia abdominal e na laparotomia exploratória em cães e gatos”, sob a responsabilidade de Tilde Rodrigues Froes, na forma em que foi apresentado, foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Setor de Ciências Agrárias, em reunião realizada dia 21 de agosto de 2009. Este certificado expira em 21 de agosto de 2010.

CERTIFICATE

We certify that the protocol number 016/2009, regarding the project “Comparison of findings on abdominal ultrasonography and exploratory laparotomy in dogs and cats”, in charge of Tilde Rodrigues Froes, in the terms it was presented, was approved by the Animal Use Ethics Committee of the Agricultural Sciences Campus of the Universidade Federal do Paraná (Federal University of the State of Paraná, Southern Brazil) during session on august 21, 2009. This certificate expires on august, 2010.

Curitiba, 21 de agosto de 2009.



Rogério Ribas Lange
Presidente



Fabiano Montiani Ferreira
Vice-Presidente

Comissão de Ética no Uso de Animais
Setor de Ciências Agrárias
Universidade Federal do Paraná.

8. VITA

Médica veterinária formada pela Universidade Federal do Paraná, no ano de 2007.

Cursou a especialização Treinamento no Serviço de Medicina Veterinária, na área de Diagnóstico por Imagem no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, Março de 2008 a Fevereiro 2009.

Cursou o Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Março de 2009 a Fevereiro de 2011.